



PERU

Ministerio de
Agricultura

Instituto Nacional de
Innovación Agraria

Estación Experimental Agraria
Andenes



DIRECCION DE INVESTIGACION AGRARIA
PROGRAMA NACIONAL DE CULTIVOS
ANDINOS
ESTACION EXPERIMENTAL ANDENES CUSCO

GUIA PRÁCTICA PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE KIWICHA (*Amaranthus caudatus*)



PROYECTOS
"Especies Olvidadas y Subutilizadas"
NUS IFAD II
Proyecto Kiwicha - CONSORCIO
ANDINO





Instituto Nacional de Innovación Agraria
Programa Nacional de Investigación en Cultivos
Andinos
Estación Experimental Agraria Andenes Cusco

Revisión
Comité de Publicaciones de la EE Andenes
Cusco

Responsables de la Edición
Proyectos:
Especies Olvidadas y Subutilizadas NUS IFAD
- II
Proyecto Kiwicha - Consorcio Andino

Esta publicación comprende la sistematización de las experiencias en la identificación de plagas y enfermedades de kiwicha desarrollados con productores en el marco de los proyectos ejecutados por el PNI Cultivos Andinos.

Rigoberto Estrada Zúniga
Víctor Gonza Cusipuma
Juan Luis Gutierrez Galdos

INTRODUCCION

El cultivo de kiwicha en el Perú anualmente se incrementa en diferentes regiones de la Costa y Sierra y para la campaña agrícola 2007-2008 se ha producido en siete regiones del país alcanzando a 1097 hectáreas con un volumen de producción de 3800 toneladas, las mayores áreas de producción se concentran en Cusco, Ancash, Arequipa y Apurímac.

Al incrementarse las áreas de producción de kiwicha también se ha observado mayores problemas de factores bióticos y abióticos que influyen en los rendimientos y la calidad del producto razones que motivaron a elaborar la presente guía práctica con el fin de que los productores de las zonas productoras del Perú y con mayor énfasis de la región Cusco y Apurímac puedan identificar y prevenir los daños que ocasionan las principales plagas y enfermedades en el cultivo de kiwicha.

ENEMIGOS NATURALES EN LA PRODUCCION AGRICOLA

En el medio ambiente se puede encontrar diferentes enemigos naturales que podemos clasificarlos de la siguiente manera:

- ☞ **Herbívoros:** (Roedores, Diabroticas, saltamontes, Orugas, Caracoles y babosas), se caracterizan porque son fácilmente visibles, se movilizan y el principal daño que causan es a través de mordeduras en las plantas en diferentes estados.
- ☞ **Parásitos:** (pulgones, cochinillas, mosca blanca, nemátodos), se caracterizan por ser organismos visibles y permanecer inmóvil en la planta que le sirve de hospedero, el daño lo ocasionan succionando (chupando la savia de la planta).
- ☞ **Patógenos:** (Hongos, Bacterias, Fitoplasma, Virus), se caracterizan por ser micro organismos inmóviles que se encuentran sobre o dentro de la planta ocasionando los daños manifestados a través de síntomas característicos para cada caso.

PRINCIPALES PLAGAS Y SU CONTROL

La kiwicha producida en las regiones de sierra son atacadas por especies de insectos que constituyen plagas de importancia económica, mientras que en la Costa es mayor la presencia de insectos que pueden llegar a ocasionar la pérdida completa del cultivo si no se efectúa un control rápido y adecuado.

Entre las principales plagas que atacan al cultivo de kiwicha tenemos:

A. Insectos cortadores de plantas tiernas (Sillwis, loritos, hormigas, grillos), que devoran las hojas y cortan tallos en las primeras etapas de desarrollo. En este grupo de plagas existen insectos que cortan las plántulas a nivel del cuello, afectando fuertemente en épocas de sequía. *Agrotis*, *Feltia*, *Peridroma* y *Copitarsia*, en especial esta última se presenta con cierta frecuencia en la sierra peruana



CONTROL. Efectuar labranzas tempranas y profundas, para destruir pupas invernantes antes de que emerjan con el inicio de la temporada de lluvias, y también con la finalidad de exponer a los rayos ultravioleta las larvas y pupas así como a la acción de los controladores biológicos.

Durante el desarrollo del cultivo es indispensable mantener el campo libre de malezas, debido a que estos insectos tienen un amplio rango de plantas hospederas donde inician sus infestaciones.

Existen muchos controladores biológicos para *Copitarsia turbata* y cortadores de plantas tiernas.

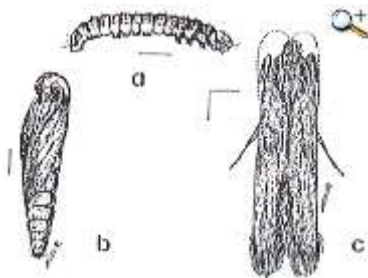
Cuando las infestaciones de gusanos cortadores de plantas tiernas son importantes se recomienda la aplicación de insecticidas, en forma granulada, espolvoreo o preparados como cebos tóxicos. Los granulados y polvos que se aplican al pie de la planta.

B. Insectos comedoras de hojas e inflorescencias:

(Polillas, loritos, Karhua), Son plagas claves en la zona andina que compromete los rendimientos y la calidad del grano destinado al mercado, entre las principales plagas tenemos:

Eurysacca melanocampta (Meyr.): Esta especie conocida como "Polilla" es considerada una plaga importante de la kiwicha en la zona andina y se distribuye desde los 2000 a 3300 msnm (*Carrasco, 1987*). Desde las primeras etapas de desarrollo de la planta las larvas se comportan como minadoras. A medida que las larvas crecen abandonan las minas para infestar hojas nuevas y brotes. Las láminas de las hojas quedan unidas en una especie de manojo compacto, en cuyo interior completan su desarrollo y luego construyen un capullo de color blanco para empupar. Las larvas que completan su desarrollo en las hojas abandonan las mismas, dejándose caer

al suelo mediante finos hilos de seda para pupar en la tierra. Las plantas de Kiwicha atacadas sufren retraso en su desarrollo; además, tienen tallos débiles y delgados, hojas amarillentas con galerías y fragmentación de la panoja; en muchos casos, las plantas presentan una total destrucción.



CONTROL

Para controlar esta plaga se puede utilizar diferentes medidas como:

- ☞ Efectuar el control de malezas en forma oportuna.
- ☞ Evitar períodos prolongados de sequía en zonas bajo riego.
- ☞ Efectuar cosecha oportuna, tan pronto como se produzca la madurez fisiológica, especialmente en épocas secas.
- ☞ En el caso de infestaciones tempranas y altas se recomiendan aplicación de insecticidas de contacto, con la finalidad de evitar mayores infestaciones al momento del desarrollo de la inflorescencia, donde el control es aún más difícil.

Diabrotica speciosa Ger., Los llamados "loritos o escarabajos de hoja" son insectos polífagos muy comunes en todas las regiones del área andina. Atacan en estado adulto a un gran número de plantas cultivadas, además de alimentarse de muchas malezas. Se consideran plagas de la Kiwicha, debido a que sus daños, especialmente en los primeros estadios de la planta pueden presentarse en forma frecuente hasta llegar a daños severos de importancia económica.

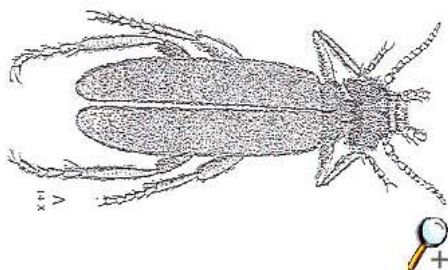


Para su control se recomienda la eliminación de malezas hospederas; y

cuando la magnitud de las infestaciones lo justifique, aplicar insecticidas de acción estomacal y de contacto



Epicauta pennsylvanica De Geer. ,
Epicauta willei Dem. Conocido como
Acchu o Karhua. El adulto se considera
una plaga potencial ya que no se han
visto ataques severos de esta plaga sin
embargo su presencia causa daños
irreparables en cortos periodos de
tiempo.



C. Insectos Chupadores y picadores (pulgones) se presentan con mayor frecuencia en condiciones secas, calurosas y con falta de humedad (veranillos). El riesgo de estas plagas es que trasmite virus y micoplasma, con lo cual compromete los rendimientos y la calidad de la semilla entre los principales insectos de este grupo tenemos:

Aphis craccivora Koch.

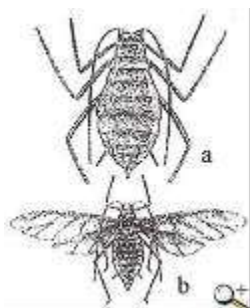
Es un pulgón polífago, de amplia distribución; infesta a la kiwicha, pero sin alcanzar categoría de plaga importante. En altas infestaciones produce sustancias azucaradas, sobre la que se desarrolla la fumagina. Son más frecuentes en condiciones secas, calurosas y de falta de humedad. Esta especie causa daños en todos sus estadios de desarrollo, succionando la savia de hojas y brotes, con la deformación de estos. Todo ello da por resultado reducción del vigor de la

planta, marchitez, amarillamiento, y por último defoliación. Estos pulgones poseen controladores biológicos naturales que favorecen el control,

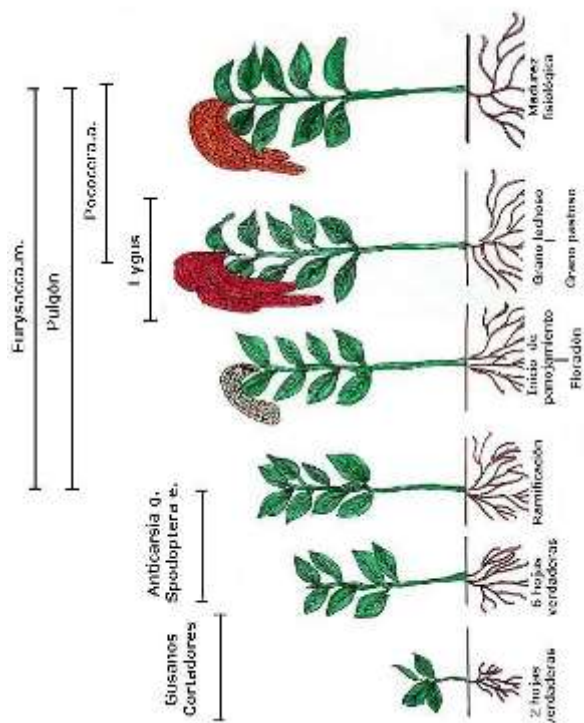
a. Pulgón verde (*Myzus persicae*)

b. Pulgón alado.

Es una especie que infesta la kiwicha, además de otros cultivos y malezas. A menudo se encuentran sobre el envés de las hojas tiernas, en grandes colonias que incluyen todos los grupos de edad.



MOMENTOS OPORTUNOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA KIWICHA



ENFERMEDADES DE LA KIWICHA

Enfermedades causadas por hongos

Tizón de la kiwicha o alternariosis.

Es causado por *Alternaria* spp, produce lesiones necróticas con círculos concéntricos y un halo amarillento en las hojas y como consecuencia reduce fuertemente el vigor de las plantas, en algunos casos puede atacar las inflorescencias, y en estados avanzados presenta manchas negras en las hojas. En etapas tempranas del ataque, se observa clorosis en las hojas y manchas concéntricas de color violáceo en los tallos.



Mancha negra del tallo

Enfermedad causada por *Macrophoma* sp., muestra como síntomas manchas oscuras en la base del tallo, que lo ennegrece y estrangula, seguidamente avanza hacia la parte superior de la planta hasta que el tallo se debilite y doble en dos y como consecuencia se produce muerte de la planta; en ataques severos los porcentajes de incidencia pueden alcanzar del 30-100% , observando que este hongo requiere de ciertas condiciones ambientales que le favorezcan su desarrollo como son un período de sequía de uno a dos semanas antes de desarrollarse.



ACTIVIDADES DE CAPACITACION EN LA
IDENTIFICACION DE PLAGAS Y
ENFEREMDADES EN LOS PROYECTOS NUS
IFAD II Y CONSORCIO ANDINO



ACTIVIDADES DE CAPACITACION EN LA
IDENTIFICACION DE PLAGAS Y
ENFERMEDADES EN LOS PROYECTOS NUS
IFAD II Y CONSORCIO ANDINO



Esclerotiniosis

Enfermedad causada por *Sclerotinia sclerotiorum*, que ataca a gran parte de los órganos de la planta, produciendo lesiones de color marrón en el tallo e inflorescencias; en las hojas produce clorosis y muerte. En ataques severos produce pudriciones a lo largo del eje central de la inflorescencia para posteriormente ocasionar marchitez.



Cercosporiosis de la Kiwicha producida por el hongo *Cercospora brachiata*, *Cercospora* sp.

Pudriciones o "Damping off" producida por *Phytium aphanidermatum*, *Phytium* sp.

Fusarium sp. que produce pudriciones en la base del tallo y raíz. Se observa en plantas aisladas.



Roya blanca producida por *Albugo bliti*
Pústulas de color blanco en el envés de las hojas, existe defoliación



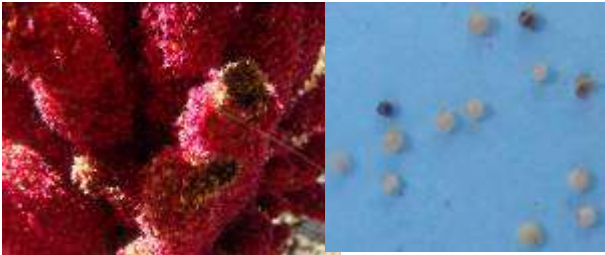
Carbón producida por *Albugo sp*

Es una enfermedad que afecta desde los primeros estados de desarrollo siendo severo el daño cuando es ocasionado durante la formación de granos



Una infección severa incidirá en la pérdida total de la producción.

Al observar la presencia de esta enfermedad es recomendable utilizar semillas de calidad procedentes de semilleros, realizar rotación de cultivos entre otros medios de control.



OTRAS ENFERMEDADES

g) *Rhizoctonia* sp.

i) Pudrición húmeda producida por *Choanephora cucurbitarum*

j) Oidium producida por *Erysiphe* sp.

k) *Curvularia* sp.

l) *Volutella* sp.

CONTROL DE ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS - RECOMENDACIONES

Para el control de las enfermedades causadas por hongos, se recomienda:

- 👉 Utilizar semilla sana procedente de semilleros garantizados
- 👉 Desinfectar la semilla con fungicidas; habiendo dado buenos resultados el carbendazim (Vitavax), utilizando por vía semi-húmeda a razón de 2.5 gramos de producto por kilogramo de semilla seleccionada.
- 👉 Para prevenir la mayor incidencia del ataque de hongos, evitar el exceso de humedad en el suelo y eliminar plantas enfermas al inicio del ataque.

A la fecha aún no se recomienda efectuar control químico de las principales enfermedades, debiendo de ser preventivas más que curativas.

Enfermedades causadas por nemátodos

Estas enfermedades mayormente se observan en la Costa. entre los nemátodos que atacan a la kiwicha tenemos a *Nacobbus aberrans* y *Meloidogyne incognita*, los cuáles producen nódulos en las raíces causando daños significativos a la producción del orden del 10-14% del rendimiento de grano. Se observa nódulos tanto en la raíz principal como raicillas, en ataques severos se observa decaimiento de la planta.

Para el control de enfermedades ocasionadas por nemátodos se recomienda rotación de cultivos y evitar siembras en campos infestados.

Enfermedades causadas por micoplasmas

Produce un alto porcentaje de plantas estériles, debido a que los órganos florales se transforman en brácteas de color verde, con ausencia total de anteras y óvulos, convirtiéndose posteriormente en hojas y aún el utrículo se elonga y forma una cápsula, siendo reabsorbido el grano, se recomienda eliminar plantas atacadas, utilizar semilla sana procedente de semilleros garantizados y efectuar rotación de cultivos, evitando en lo posible siembras de monocultivo.



Enfermedades producidas por virus

Se ha observado plantas que presentan achaparramiento, forma de roseta y clorosis de las hojas, es frecuente encontrar en los cultivos que se desarrollan en los valles interandinos profundos; recomendándose eliminar las plantas atacadas y enterrarlas; así mismo utilizar semilla garantizada procedente de semilleros garantizados.



Las enfermedades virosas influyen en la calidad del grano a obtenerse no sólo en tamaño y vigor de la semilla, muchas veces causan producción de granos vanos, de color amarillento y deformes,

Como consecuencia se desvaloriza el producto y hay fuertes pérdidas económicas en caso de ataques severos.

DAÑOS CAUSADOS POR AGENTES ABIÓTICOS

Además de los daños causados por factores bióticos, existen otros que repercuten fuertemente en la producción; entre estos tenemos a las heladas, granizadas, exceso de humedad, déficit hídrico, deficiencia de nutrientes, daños debido al consumo de granos por las aves en el campo y roedores en almacén.

Las bajas temperaturas y heladas que se presentan durante el desarrollo vegetativo de la kiwicha, son factores que tienen mucha importancia para la producción, sobre todo en el área andina, siendo la fase fenológica de floración y panoja las más sensibles; cuando las temperaturas descienden bajo 4°C afecta no sólo el crecimiento de la kiwicha, si no que puede causar daño mecánico en el cultivo como consecuencia del congelamiento, trayendo como resultado pérdida completa de la producción. Por ello el

límite altitudinal de este cultivo no sobrepasa los 3400 msnm, sin que se produzca riesgo por efecto de las heladas. La fase fenológica que mejor tolera a las bajas temperaturas es la ramificación. Cuando la helada le afecta en formación de la inflorescencia se produce el "Colgado de la panoja" dañando la parte basal de la panoja y no la inflorescencia en sí y como consecuencia la planta crece decumbente si es que logra recuperarse; en el caso de ser afectada en la floración, causa esterilidad de la planta por dañar a los estambres y órganos florales; durante el período de llenado del grano la helada causa el chupado de las semillas y producción de granos vacíos o vanos.



Las granizadas durante la maduración y llenado del grano causan daños considerables en la producción, trayendo como consecuencia caída de las semillas maduras y dejando las inflorescencias sin semillas, además de destrozar la planta completa, en casos severos se ha observado en el área andina destrucción total de la planta y pérdida completa de la producción.

Los excesos de humedad en el suelo también causan pérdidas en la producción, especialmente en las primeros estados de desarrollo, produciendo pudriciones radiculares, acamado de las plantas y

consecuentemente mayor incidencia de enfermedades; sobre todo cuando ocurre precipitaciones seguidas en un lapso corto de tiempo, recomendándose efectuar drenes en el campo.



En lo que respecta al déficit hídrico, la kiwicha es sensible durante la etapa de germinación, emergencia y hasta inicio de ramificación, a partir de la cual forma un sistema radicular amplio y profundo que le permite contrarrestar el déficit de agua.

Deficiencia de Nutrientes

La kiwicha es exigente en nutrientes, extrayendo del suelo cantidades considerables de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio; el déficit de nitrógeno se manifiesta con prontitud en las plantas, mostrando amarillamiento, retraso en el crecimiento y emergencia prematura de la panoja, trayendo como consecuencia baja producción; en forma similar el déficit de los demás elementos producen bajos rendimientos de granos y materia seca en general. El exceso de nitrógeno sobre todo cuando es mal aplicado a las hojas o en contacto directo con la misma planta produce quemaduras del ápice y bordes de las hojas que prontamente desaparecen con el transcurrir de los días.

Daño de aves

Las aves producen daños considerables en la producción pudiendo disminuir el rendimiento hasta en un 45%, sobre todo en áreas donde existen bosques y

la presencia de ellas es significativa; consumen los granos maduros y destrozan la inflorescencia trayendo como consecuencia caída de las semillas al suelo. El daño es mayor si se siembra en épocas que no existen otros granos en el campo; los granos sembrados y durante la emergencia son consumidos vorazmente por las aves, obligando a resembrar o efectuar nueva siembra.

Cuando los granos cosechados son almacenados y no se tiene la precaución de controlar los roedores, estos causan daños considerables no sólo consumiendo las semillas en almacenaje si no que disminuyendo la calidad por las defecaciones que dejan y como consecuencia disminuye fuertemente el precio.



Definiciones

Clorosis: Color amarillento o blancuzco de tejido vegetal.

Daño: Reducción en rendimiento físico o económico de un cultivo debido a factores de stress.

Enfermedad: Alteración fisiológica de una planta o de una parte considerable de la planta, causada por un factor de stress.

Micoplasma: Organismos unicelulares mas pequeños que las bacterias, de tamaño variable, cuyas células no tienen membrana rígida.

Necrosis: Muerte del tejido vegetal, generalmente acompañado de decoloración.

Plaga: Población de un animal fitófago que causa daño o molestia.

Resistencia: Capacidad de una planta para reducir o detener el crecimiento, desarrollo y reproducción del enemigo natural.

Susceptibilidad: Incapacidad de una planta para reducir el crecimiento, desarrollo y reproducción del enemigo natural.

Síntoma: Respuesta visible de una planta huésped a un organismo patógeno.

Bibliografía Consultada:

- Carrasco, F. 1987. Insectos de la Kiwicha cultivada en Cusco y Apurímac. Revista Peruana de Entomología Agrícola.
- Estrada, R. 2008. Folleto Kiwicha, alimento nuestro para el Mundo. Cusco- Perú.
- Estrada, R. 1997 al 2009. Resultados de trabajos de investigación en Kiwicha Memoria Anual del PNI Cultivos Andinos – INIA.
- Mujica, A. & Díaz, M. & Izquierdo J.1997. El cultivo de Amaranto. Red de Cooperación Técnica en Producción de Cultivos Alimenticios. Santiago de Chile.
- Niks, R.E. & Lindhout, W.H. 2004, Curso sobre mejoramiento para resistencia durable a enfermedades y plagas. Quito-Ecuador.

INDICE	
INTRODUCCION.....	4
ENEMIGOS NATURALES EN LA PRODUCCION AGRICOLA.....	5
PRINCIPALES PLAGAS Y SU CONTROL.....	6
A. INSECTOS CORTADORES DE PLANTAS TIERNAS ...	6
B. INSECTOS COMEDORAS DE HOJAS E INFLORESCENCIAS:	8
C. INSECTOS CHUPADORES Y PICADORES	13
MOMENTOS OPORTUNOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA KIWICHA.....	15
ENFERMEDADES DE LA KIWICHA	16
ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS	16
CARBÓN.....	22
CONTROL DE ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS - RECOMENDACIONES	24
ENFERMEDADES CAUSADAS POR NEMÁTODOS.....	25
ENFERMEDADES CAUSADAS POR MICOPLASMAS	26
ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR VIRUS	27
DAÑOS CAUSADOS POR AGENTES ABIÓTICOS	28
DEFICIENCIA DE NUTRIENTES.....	32
DAÑO DE AVES	32
DEFINICIONES.....	34
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:.....	35



Consultas e Información
Programa Nacional de Investigación en Cultivos
Andinos
Estación Experimental Andenes Cusco

www.inia.gob.pe

andenes@inia.gob.pe

atihuiqty@yahoo.es.com

restrada@inia.gob.pe

juluguga3@hotmail.com

Av. Micaela Bastidas 310 - 314 Wanchac-Cusco

Telefax: 084 232871