

MINISTERIO DE AGRICULTURA



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA

KIWICHA

ALIMENTO NUESTRO PARA EL MUNDO



CUSCO, MARZO 2011



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA
PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION EN CULTIVOS ANDINOS
ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA ANDENES CUSCO
UNIDAD DE EXTENSION AGRARIA - EEA ANDENES CUSCO
UNIDAD DE INVESTIGACION - EEA ANDENES CUSCO

Revisión

Comité de Publicaciones de la EEA Andenes Cusco

Responsable de la Edición:

Unidad de Extensión Agraria de la EEA Andenes Cusco

Unidad de Investigación de la EEA Andenes Cusco

Esta publicación es una recopilación de las experiencias desarrolladas en el Instituto Nacional del Innovación Agraria, el trabajo con organizaciones de productores y el soporte bibliográfico mencionado en el documento.

AUTOR:

ING. RIGOBERTO ESTRADA ZUNIGA

DISEÑO Y DIAGRAMACION

ING. RIGOBERTO ESRADA ZUNIGA

ING. VICTOR GONZA CUSIPUMA

Tiraje: 1000 ejemplares

INDICE

PRESENTACION.....	5
ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN.....	6
REQUERIMIENTOS DE CLIMA.....	6
PRECIPITACIÓN:	6
TEMPERATURA:	7
SUELOS:	7
FASES FENOLÓGICAS DE LA KIWICHA.....	7
Emergencia: (VE)	7
Fase vegetativa: (V1....Vn)	7
Fase reproductiva:	7
Inicio de panoja (R1):.....	7
Panoja (R2):.....	8
Término de panoja (R3):.....	8
Antesis (R4):.....	8
Llenado de granos (R5):.....	8
Grano lechoso:.....	8
Grano pastoso:.....	9
Madurez fisiológica (R6):	9
Madurez de cosecha (R7):	9
AGRONOMIA DEL CULTIVO.....	10
ROTACION DE CULTIVOS:	10
PREPARACIÓN DE TERRENO:	10
FERTILIZACION:	10
SIEMBRA:	11
CONTROL DE MALEZAS:	13
RALEO:	13
APORQUE:	13
COSECHA:	14
MANEJO POST COSECHA	15
ENEMIGOS NATURALES EN LA PRODUCCION AGRICOLA.....	16
PRINCIPALES PLAGAS Y SU CONTROL.....	16
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. <i>Agrotis</i> , <i>Feltia</i> , <i>Peridroma</i> y <i>Copitarsia</i> , en especial esta última se presenta con cierta frecuencia en la sierra peruana.....	16
B. Insectos comedoras de hojas e inflorescencias:	17
C. Insectos Chupadores y picadores	19
MOMENTOS OPORTUNOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA KIWICHA.....	20
ENFERMEDADES DE LA KIWICHA.....	21
Enfermedades causadas por hongos	21
Tizón de la kiwicha o alternariosis.....	21
Mancha negra del tallo.....	21
Esclerotiniosis.....	22
Cercosporiosis de la Kiwicha.....	22
Pudriciones o "Damping off".....	22
Fusarium sp.....	22
Carbón producida por <i>Albugo sp</i>	23
OTRAS ENFERMEDADES	24

El Cultivo de la Kiwicha

CONTROL DE ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS - RECOMENDACIONES	24
Enfermedades causadas por nemátodos.....	24
Enfermedades causadas por micoplasmas	25
Enfermedades producidas por virus.....	25
DAÑOS CAUSADOS POR AGENTES ABIÓTICOS.....	26
Deficiencia de Nutrientes.....	27
Daño de aves.....	28
DAÑO POR FACTORES ABIOTICOS O DEL CLIMA.....	28
RECOMENDACIONES PARA LA PRODUCCION DE SEMILLA DE KIWICHA CON ORGANIZACIONES DE PRODUCTORES.....	29
CAUSAS QUE DETERMINEN MEZCLAS EN LAS VARIEDADES.....	30
SUGERENCIAS TECNICAS PARA PRODUCIR SEMILLA DE CALIDAD Y REDUCIR LAS MEZCLAS ENTRE VARIEDADES.	31
PURIFICACION VARIETAL.....	33
SELECCIÓN DE PLANTAS EN LA PRODUCCION DE SEMILLA.....	33
ASPECTOS QUE DEBEMOS TOMAR ENCUENTA PARA LA COSECHA, TRILLA Y VENDEO	34
CONTENIDO NUTRICIONAL	35
ALGUNAS RECETAS EN BASE A KIWICHA.....	37
MAZAMORRA DE KIWICHA (Perú)	37
BOCADITOS DE KIWICHA (Perú).....	38
GUIISO DE HOJAS DE KIWICHA.....	38
TAMALES DE KIWICHA.....	39
Definiciones.....	40
BIBLIOGRAFIA	41

PRESENTACION

La kiwicha (*Amaranthus sp*) durante miles de años fue el sustento alimenticio más importante de la cultura Inca, Azteca y Maya por las cualidades nutricionales y energéticas considerada como una planta sagrada.

Desde el punto de vista nutricional y alimentario, la Kiwicha junto a otros granos andinos como la quinua y la cañihua constituyen la fuente natural de proteína vegetal económica; son altamente nutritivos y se caracterizan por su alto contenido de proteínas de calidad (14% - 22%), ricos en aminoácidos esenciales, como lisina, metionina y treonina; rica en vitaminas A, B2 y E y los minerales calcio, hierro, cobre y zinc. Estas características hacen que la kiwicha sea considerada como cultivo muy importante en lo que a seguridad alimentaria se refiere. (Marial & Vásconez, 1988; Collazos, 1993; Repo-Carrasco et al., 2001).

Considerando la importancia de este cultivo en la alimentación y el mercado cada vez creciente, el Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA, a través del Programa Nacional de Investigación en Cultivos Andinos (PNICA) en la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco, en el marco de la ejecución de los proyectos **IFAD NUS II "Fortalecimiento de las oportunidades de ingreso y seguridad nutricional de los pobres rurales, a través del uso y mercadeo de especies olvidadas y subutilizadas"** y **CORPORACION PBA "Producción de kiwicha y su aporte a la seguridad alimentaria e incremento de ingresos de la población de Paruro Cusco"**, desarrolla actividades de investigación, transferencia de tecnología y capacitación participativa con productores organizados, teniendo como soporte técnico la generación de tecnologías en kiwicha que contribuya al desarrollo de nuestro país.

Bajo estas consideraciones el PNICA en trabajo colaborativo con Bioversity, CIRNMA, Organizaciones de Productores, con financiamiento económico de IFAD NUS II y del Ministerio de Relaciones Exteriores de Holanda presenta este boletín técnico del cultivo de la Kiwicha (*Amaranthus spp.*) dirigido a los productores y técnicos de la zona andina con la finalidad de socializar las innovaciones tecnológicas del cultivo generadas por el INIA y su proyección al mercado.

Ing. Rigoberto Estrada Zúniga

ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

La kiwicha (*Amaranthus sp*), es cultivado en América, África y Asia. Las áreas de producción en América del Sur se concentran en los valles interandinos del Perú, Bolivia y el norte de Argentina.

En la región andina del Perú es conocido como: kiwicha en Cusco, achita en Ayacucho, achis en Ancash, coyo en Cajamarca y qamaya en Arequipa.

En Bolivia le denominan coimi; millmi en Argentina y un amaranto de color oscuro se llama sangoracha en Ecuador.

REQUERIMIENTOS DE CLIMA

Entre los granos andinos, la kiwicha es una planta alimenticia que crece en todos los valles interandinos del área andina al igual que el maíz, siendo el piso ecológico de éste cereal el indicador para su cultivo, encontrándose también siembras en costa al nivel del mar e incluso en zonas tropicales.

El período vegetativo varía de 120 a 170 días, dependiendo de los factores agroambientales y cultivares utilizados; las épocas de siembra, varían de acuerdo a las condiciones climáticas, generalmente de octubre a diciembre en la zona andina, sus principales requerimientos son:



PRECIPITACIÓN:

La kiwicha prospera en lugares con precipitaciones pluviales de 400 a 800 mm anuales; sin embargo, se obtienen producciones aceptables con 250 mm de precipitación. Requieren niveles razonables de humedad para la germinación y floración siendo estas fases fenológicas críticas para el éxito del cultivo; después de lo cual tolera períodos de sequía, especialmente cuando la planta esta en pleno desarrollo.

TEMPERATURA:

Es sensible al frío, puede soportar hasta 4°C como temperatura mínima al estado de ramificación y de 35 a 40 °C como temperatura máxima.

SUELOS:

La kiwicha prospera bien en suelos francos a franco arcillosos, de buen drenaje y soporta niveles de pH entre 6,2 hasta 7,8 demostrando buenos rendimientos.

FASES FENOLÓGICAS DE LA KIWICHA

La descripción de los estados fenológicos de la kiwicha ha sido presentada por Mujica y Quillahuamán (1989) y Henderson (1993). Los estados fenológicos coincidentes por ambos autores son los siguientes:

Emergencia: (VE)

Es la fase en la cual las plántulas emergen del suelo y muestran sus dos cotiledones extendidos y en el surco se observa por lo menos un 50% de población en este estado. Todas las hojas verdaderas sobre los cotiledones tienen un tamaño menor a 2 cm de largo. Este estado puede durar de 8 a 21 días dependiendo de las condiciones agroclimáticas.

Fase vegetativa: (V1....Vn)

Estas se determinan contando el número de nudos en el tallo principal donde las hojas se encuentran expandidas por lo menos 2 cm de largo. El primer nudo corresponde al estado V1 el segundo es V2 y así sucesivamente. A medida que las hojas basales senescen la cicatriz dejada en el tallo principal se utiliza para considerar el nudo que corresponda. La planta comienza a ramificarse en estado V4.

Fase reproductiva:

Inicio de panoja (R1):

El ápice de la inflorescencia es visible en el extremo del tallo. Este estado se observa entre 50 y 70 días después de siembra.

Panoja (R2):

La panoja tiene al menos 2 cm de largo.

Término de panoja (R3):

La panoja tiene al menos 5 cm de largo. Si la antesis ya ha comenzado cuando se ha alcanzado esta etapa, la planta debería ser clasificada en la etapa siguiente.

Antesis (R4):

Al menos una flor se encuentra abierta mostrando los estambres separados y el estigma completamente visible. Las flores hermafroditas, son las primeras en abrir y generalmente la antesis comienza desde el punto medio del eje central de la panoja hacia las ramificaciones laterales de esta misma.

En esta etapa existe alta sensibilidad a las heladas y al stress hídrico.

Este estado puede ser dividido en varios sub-estados, de acuerdo al porcentaje de flores del eje central de la panoja que han completado antesis. Por ejemplo si 20% de las flores del eje central han completado la antesis, el estado será R 4.2 y si es 50%, el estado correspondería a R 4.5. La floración debe observarse a medio día ya que en horas de la mañana y al atardecer las flores se encuentran cerradas, durante esta etapa la planta comienza a eliminar las hojas inferiores más viejas y de menor eficiencia fotosintética.

Llenado de granos (R5):

La antesis se ha completado en al menos el 95% del eje central de la panoja.

Esta etapa puede ser dividida en:

Grano lechoso:

Las semillas al ser presionadas entre los dedos, dejan salir un líquido lechoso.

Grano pastoso:

Las semillas al ser presionadas entre los dedos presentan una consistencia pastosa de color blanquecino.

Madurez fisiológica (R6):

Un criterio definitivo para determinar madurez fisiológica aún no ha sido establecido; pero el cambio de color de la panoja es el indicador más utilizado. En panojas verdes, éstas cambian de color verde a un color oro y en panojas rojas cambian de color rojo a café-rojizo. Además las semillas son duras y no es posible enterrarles la uña.

En esta estado al sacudir la panoja, las semillas ya maduras caen.

Madurez de cosecha (R7):

Las hojas senescen y caen, la planta tiene un aspecto seco de color café. Generalmente se espera que caiga una helada de Otoño para que disminuya la humedad de la semilla.



AGRONOMIA DEL

ROTACION DE CULTIVOS:



Es conveniente rotar con otros cultivos para evitar la incidencia de plagas y enfermedades. Las rotaciones en la zona andina son:



con
vitar
s.
zona

- ☞ papa-kiwicha-cereales-haba;
- ☞ papa-cereales-kiwicha-haba;
- ☞ papa-maíz-kiwicha-tarwi.

PREPARACIÓN DE TERRENO:

Debe ser lo más eficiente posible porque la semilla es de tamaño muy pequeño y requiere de un suelo bien mullido. En terrenos con presencia de mucha maleza es mejor regar 8 a 10 días antes de preparar el terreno, para forzar que las malezas germinen y emerjan y con una pasada de rastra queden eliminadas antes de efectuar la siembra de Kiwicha.

Luego del arado profundo a unos 30 a 40 cm. es importante pasar la rastra 1 a 2 veces con el objeto de lograr una capa mullida y proceder al nivelado del terreno; finalmente, se realiza el surcado a una distancia de 80 cm. entre surcos, con lo cual queda listo para la siembra y se asegura la emergencia uniforme de la kiwicha.



FERTILIZACION:

Dependerá de la fertilidad del suelo (análisis de suelo): En la zona andina se recomienda el nivel de 80 - 60 - 40 de N, P₂O₅, K₂O por hectárea que equivale a 3 sacos y medio de urea, dos sacos y medio de superfosfato triple de calcio y 67 kg de cloruro de potasio. También, es recomendable

agregar 20 t/ha de estiércol bien pasmado o utilizar otros abonos orgánicos para mejorar las condiciones de fertilidad y textura del suelo.

SIEMBRA:

La Kiwicha se puede sembrar directamente (es común en la zona andina) o por almácigos y trasplante.



La siembra debe ser en terreno húmedo, distribuyendo uniformemente la semilla en el fondo del surco y evitando que el viento desvíe la semilla fuera del surco. Se utiliza entre cinco a doce kg de semilla/ha que varía según la calidad de la semilla y el sistema de siembra.

Las semillas en los surcos se puede tapar deslizando una rama arbustiva, tipo escoba, por el fondo del surco consiguiendo cubrir entre 0,5 a 1,5 cm. de profundidad.

Es importante y recomendable utilizar semilla de calidad y de la variedad que busca el mercado (Oscar Blanco, INIA 414 Taray), libre de impurezas, con buen poder germinativo y vigor.



Las fechas de siembra en la zona andina es entre setiembre a diciembre dependiendo de las variedades y la presencia de lluvias (mayormente se cultiva en terrenos sin riego y debemos sembrar oportunamente).

Si se trabaja en almácigos, el trasplante debe realizarse cuando las plántulas tenga entre 10 a 15 cm. de altura, a una distancia de 10 cm entre plantas; después se riega para facilitar el prendimiento. Esta técnica se aplica en terrenos con riego.

Características de la Variedad INIA 414 Taray

Hábito de crecimiento	:	Erecto
Altura de planta a la floración	:	150 cm
Espinas en las axilas de la hojas	:	Ausente
Forma de la inflorescencia	:	Panoja apical
Posición de la inflorescencia	:	Erecta apical
Índice de densidad de la inflorescencia	:	Densa
Color de la inflorescencia	:	Rojo
Color de semilla	:	Amarillo claro
Tipo de cubierta	:	Opaca
Forma de semilla	:	Redonda
Días a la floración	:	120
Derrame de la semilla en campo	:	intermedio (20%)
Rendimiento de semilla por planta	:	300-700 Gr.
Peso de mil semillas	:	1.10 g
Rendimiento potencial	:	3500 kg/ha
Rendimiento promedio campo agricultores	:	2500 kg/ha
Acame a la madurez	:	Bajo
Capacidad de reventado de la semilla	:	97%
Días a la madurez	:	170 días



Fuente: Expediente Técnico Kiwicha INIA 414 Taray

CONTROL DE MALEZAS:

La Kiwicha es susceptible a la competencia, ya sea por agua, luz o espacio en sus primeros estadios; recomendando eliminar las malezas cuando las plántulas tengan entre 10 a 15 cm. de altura, para favorecer el desarrollo del cultivo.

RALEO:



Cuando la siembra es directa se debe eliminar las plantas débiles y pequeñas, dejando las vigorosas de 15 a 25 plantas por metro lineal para favorecer el mejor crecimiento y desarrollo. El raleo evita la competencia por nutrientes y permite el control de plagas y enfermedades garantizando una buena producción. El cultivo se maneja óptimamente con una densidad de 34 a 62 mil plantas/ha.

APORQUE:

Se efectúa para evitar el acame o vuelco de las plantas y facilitar el adecuado desarrollo radicular, ya que muchas veces por el peso de la panoja se tienden al suelo. Debe efectuarse el aporque cuando las plantas alcancen entre 25 a 30 cm de altura a los 80 a 100 días después de la siembra.

COSECHA:

Se debe realizar posterior a la madurez fisiológica, aproximadamente después de 5 a 7 meses de la siembra, dependiendo de los cultivares y la localidad. La cosecha tiene cinco fases:

a) El corte o siega, a la madurez fisiológica se corta entre 10 a 15 cm por debajo de la panoja preferentemente en horas de la madrugada para evitar que se derrame el grano y se va colocando en gavillas pequeñas para su traslado al lugar de trilla.

b) Formación de parvas, consiste en colocar las panojas en un mismo sentido y formando montículos donde completará su madurez y perderá humedad,

c) Trilla o azotado, se realiza cuando las plantas están totalmente secas y el grano se puede desprender fácilmente. Es mecánica y se realiza a través del azote con palos y/o utilizando tracción animal. Funcionan bien las trilladoras estacionarias de cereales acondicionado la velocidad de trilla y de tamizado con el empleo de zarandas de grano fino.



Beneficio de la kiwicha con trilladora estacionaria

d) Limpieza y venteo, separar los granos de la broza aprovechando la corriente de aire; luego, se utiliza tamices o zarandas que permiten obtener la semilla limpia. El uso de trilladoras mecanizadas disminuyen el esfuerzo en esta labor.

e) Secado y almacenamiento, es recomendable almacenar cuando el grano alcanza 12% de humedad; esto se logra extendiendo el grano expuesto al sol durante un día; caso contrario se produce fermentaciones y amarillamiento que disminuye su valor comercial. El almacenamiento debe realizarse en lugares bien ventilados y secos de preferencia en costales de yute o tela.

MANEJO POST COSECHA

Se debe considerar luego de la cosecha la selección de grano y el embalaje debe ser en bolsas de papel o sacos de polipropileno máximo de 50 kilogramos de capacidad para facilitar el transporte y la comercialización esta labor debemos realizarlo en ambientes limpios, con ventilación adecuada para tener el grano de kiwicha de calidad.



COMERCIALIZACION

Para efectos de la comercialización del grano de kiwicha sea este a nivel local, regional, nacional e internacional, se debe de tener en cuenta las necesidades del mercado y ofertar producto de calidad que nos permitirá ampliar nuestro mercado

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: (pulgonos, 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.

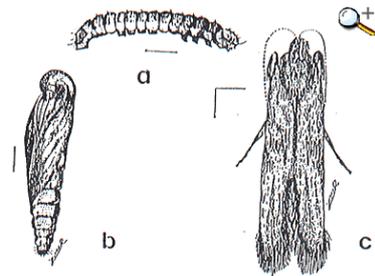
Existen muchos controladores biológicos para *Copitarsia turbata* y cortadores de plantas tiernas.

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 manojito 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

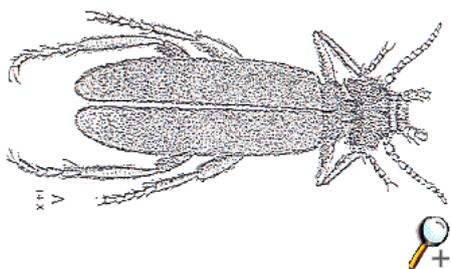
Para controlar esta plaga se puede utilizar diferentes medidas como:

- ☞ 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 polívoros 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 transmite 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,

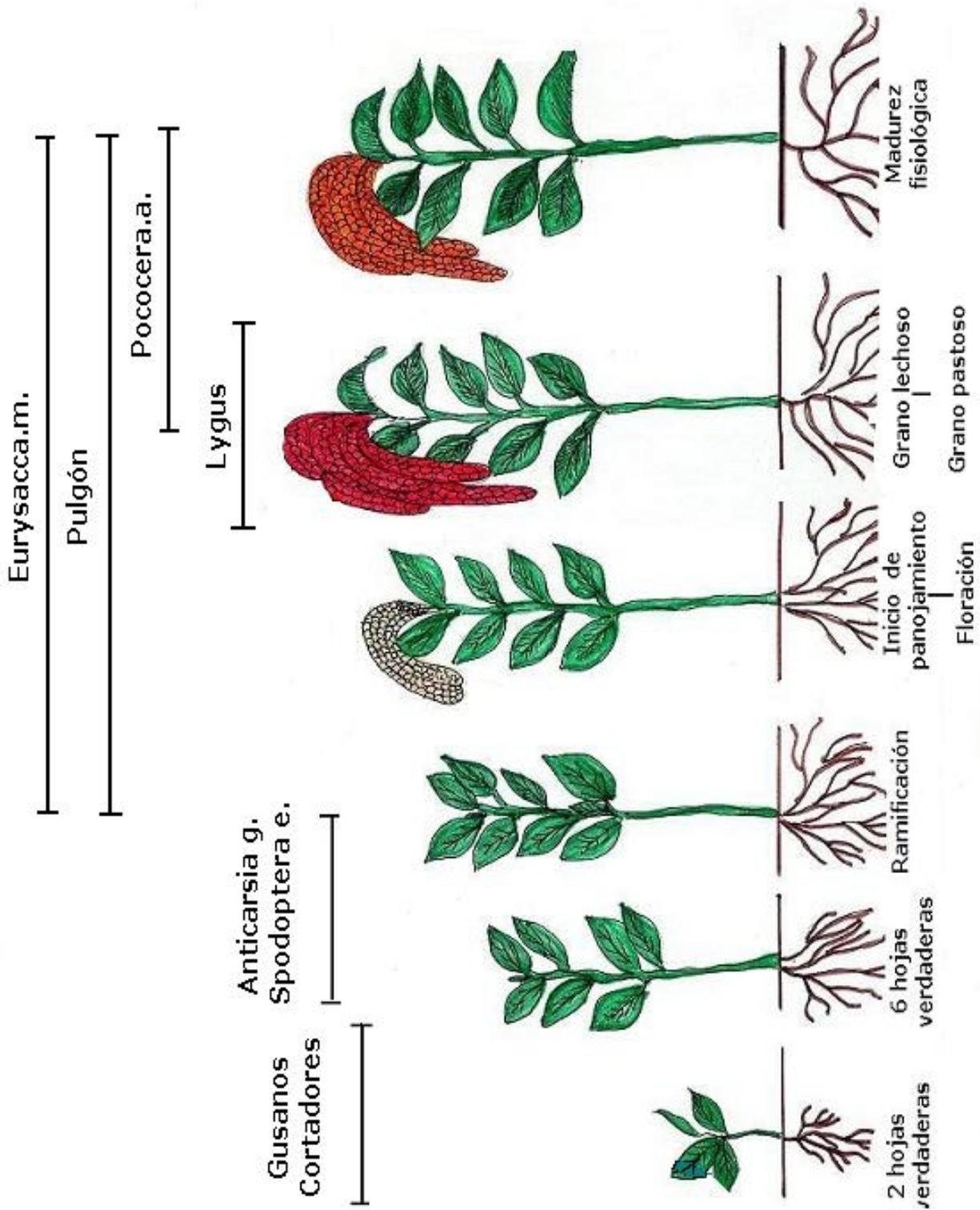
a. Pulgón verde (*Myzus persicae*)

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.



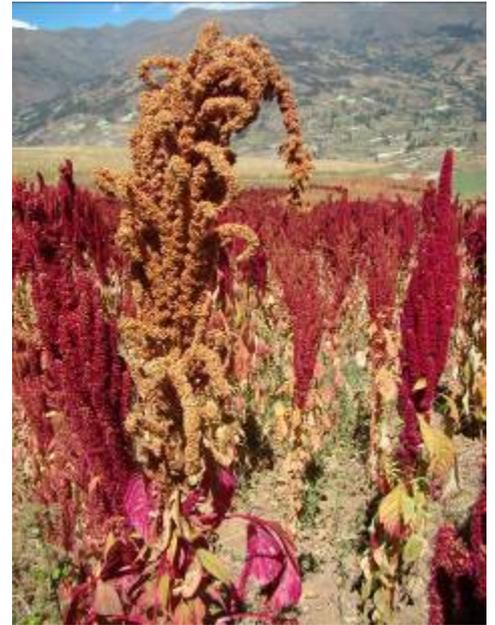
Mancha negra del tallo

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.



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 los 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.



DAÑO POR FACTORES ABIOTICOS O DEL CLIMA

Las bajas temperaturas y las heladas durante el desarrollo del cultivo tienen mucha importancia para la producción de Kiwicha en la zona andina, siendo el cultivo más sensible cuando se encuentra en floración.

Los excesos de humedad en el suelo causan pérdidas en la producción especialmente en los primeros estadios de desarrollo produciendo pudriciones de raíz.

RECOMENDACIONES PARA LA PRODUCCION DE SEMILLA DE KIWICHA CON ORGANIZACIONES DE PRODUCTORES.

La kiwicha es una planta autóctona de América, domesticada, cultivada y utilizada desde hace más de 4000 años (Sauer, 1976). Esta especie tuvo relevancia en la época prehispánica y actualmente esta retomando auge, por su excelente calidad nutritiva y amplia adaptación, incluso en ambientes desfavorables. La kiwicha es resistente a la sequía por ser eficiente en la fijación de CO_2 entre otras características de importancia para su desarrollo vegetativo.

Actualmente su cultivo se mantiene en el Perú, Ecuador, Bolivia y Argentina, así como en México y Guatemala bajo distintos sistemas de producción que va desde la siembra directa o por trasplante, bajo riego o en seco, asociado, intercalado o en monocultivo, dependiendo de las condiciones ambientales y localidades de Producción.

En nuestro país se observa constantemente que para la siembra, gran parte de los agricultores, emplea grano producido en el lugar o comunidades vecinas como insumo semilla, que proviene de un manejo tradicional, no obedece a recomendaciones técnicas de producción, cosecha y manejo pos cosecha, es decir, es decir se utiliza como semilla una parte del grano producido para comercializar en el mercado.

Como consecuencia de la técnica tradicional en la producción, cosecha, trilla y limpieza de semilla, junto a la biología reproductiva y características genéticas de la kiwicha, las variedades nativas e inclusive las variedades mejoradas presentan una heterogeneidad o mezcla que reduce el valor comercial del producto.

La producción de semilla mejorada es de suma importancia en el sistema de producción de la kiwicha, puesto que a mayor calidad genética y cultural de la semilla se obtiene mejores rendimientos, producción de calidad.



Por otro lado es necesario considerar que la agricultura en estos tiempos requiere de variedades que se adecuen a las características no solo de la mecanización sino también de la agroindustria y la transformación razones justificadas que conlleva a fortalecer el sistema de producción de semillas.

Si bien es cierto que en nuestro país tenemos instituciones como el INIA y las Universidades dedicadas a la producción de semilla de calidad considero que es necesario que a nivel de productores organizados se fomente el manejo de semilleros de calidad que permitirá disminuir los costos de producción y disponer semillas locales que puede ser aplicado también a otros cultivos.

CAUSAS QUE DETERMINEN MEZCLAS EN LAS VARIETADES.

La mezcla de variedades se manifiesta en cuanto al color de planta, tipo de panoja, pigmentación de panoja, color de grano y finalmente calidad de grano. Las mezclas mas evidentes y limitantes en la comercialización son el color de grano y su calidad agroindustrial; por ejemplo en una cosecha de Kiwicha variedad Oscar Blanco que es de grano claro, encontramos granos negros o cafés, esto reduce el valor comercial de la kiwicha y pone en riesgo la identidad propia de las variedades seas mejoradas o nativas ya que con el tiempo las mezclas son mayores hasta el grado de perder la identidad varietal.

Por estas consideraciones es importante manejar, nuestros semilleros y garantizar la pureza de las variedades, porque sus características comerciales o agroindustriales permiten aprovechar mejor sus cualidades, del mismo modo se garantiza la vigencia de las variedades y se facilita el registro o protección de dichas variedades.

Las mezclas en las variedades, podemos atribuir a distintas causas entre ellas:

- ☞ La polinización cruzada entre diferentes variedades mejoradas y/o parientes silvestres (No olvidemos que en la kiwicha se registra en promedio hasta un 10% de alogamia).
- ☞ Las mezclas que ocurren durante las labores de cosecha, emparve, trilla, venteo, selección, empaque y almacenamiento.
- ☞ Y la variación genética natural que ocurre en las variedades nativas y mejoradas.

Estas causas sean en forma aislada o junta a otras, originan mezclas que año tras año se acentúan afectando el valor comercial de la kiwicha, más aún si no se aplica las técnicas apropiadas para la producción de semilla.

SUGERENCIAS TECNICAS PARA PRODUCIR SEMILLA DE CALIDAD Y REDUCIR LAS MEZCLAS ENTRE VARIEDADES.

La tecnología de producción de semilla de kiwicha, difiere de una siembra comercial, en las exigencias de rotación de cultivos "Un semillero de kiwicha no podemos instalar en campos donde anteriormente se sembró kiwicha", en las labores culturales que deben ser mas exigentes principalmente el desmezcle varietal o eliminación de plantas atípicas a la variedad instalada para lo cual es necesario conocer las características de la variedad.

2.1. Aislamiento para reducir la polinización cruzada

El aislamiento se refiere a las medidas que se implementan para reducir la polinización cruzada.

Los principales métodos de aislamiento recomendados son:

- ☞ Aislamiento por época o fecha de siembra.
- ☞ Aislamiento o separación por espacio o distancia entre parcelas
- ☞ Aislamiento por ciclo productivo o precocidad.



a) Aislamiento por época o fecha de siembra.

Consiste en sembrar dos variedades del mismo ciclo vegetativo en dos épocas o fechas distintas. Esto significa adelantar la siembra de una variedad y retrasar la fecha de siembra de la otra, el intervalo sugerido entre una y otra fecha de siembra es de 20 a 30 días, debido a que en el mismo campo ocurre germinación y emergencia retardada de algunas semillas, posiblemente por la diferente profundidad de siembra y distribución del agua en el campo.

Con este método de aislamiento lo que se logra es evitar que dos variedades empiecen a florecer al mismo tiempo con lo que se reduce la polinización cruzada.

b) Aislamiento o separación por espacio



Consiste en la separación de parcelas en las que se sembraran variedades diferentes, de tal forma que pueda reducirse el porcentaje de polinización cruzada entre dos variedades. La distancia de separación entre dos variedades debe ser como mínimo de 100 metros puesto que a pesar del bajo porcentaje de polinización cruzada se ha observado contaminación de polen no deseado.

Este método de aislamiento se puede combinar con los otros métodos de aislamiento para minimizar la polinización cruzada, también es aplicable el uso de barreras vivas con cultivo de maíz.

c) Aislamiento por ciclo productivo

El aislamiento o separación por ciclo productivo consiste en sembrar dos variedades diferentes en parcelas continuas. Este método es aplicable cuando se tiene dos variedades con diferencias notables en el ciclo productivo. Por ejemplo sembrar en parcelas adyacentes una variedad precoz o rápida y otra semi tardía o tardía, al ser variedades de ciclos diferentes estas florecerán en fechas diferentes y la polinización cruzada será mínima, es necesario conocer bien el ciclo productivo que no debe ser menor a 20 días de diferencia de una variedad a otra.

PURIFICACION VARIETAL

Consiste en retirar las plantas ajenas (atípicas) a la variedad que están en producción. Es necesario conocer bien las características de las variedades que estamos trabajando; las variedades se diferencian entre sí según el color de planta, pigmentación de las hojas, forma y pigmentación de panoja, ciclo productivo, color de grano

Por ejemplo para el caso de la Variedad Oscar Blanco la planta tiene una pigmentación verde claro desde el inicio de su desarrollo y al observar plántulas con pigmentación roja o púrpura en estado tierno ya es momento de realizar la eliminación, la pigmentación de la panoja es rosada si observamos panojas de otra pigmentación como verde, roja se debe eliminar antes del inicio de la floración.

En nuestra cultura andina la práctica de arrancar plantas vivas generalmente es visto con resistencia por nuestros productores y lógicamente esta ligada a principios culturales y de respeto por la vida vegetal sin embargo se crea la necesidad de hacer entender a los productores la necesidad de realizar esta labor a fin de mantener el campo en condiciones de pureza que nos permita comercializar a precios apropiados al mercado.

La purificación varietal se inicia en el momento del aporque, una segunda eliminación durante la formación de panoja antes de la floración y de ser necesaria una tercera eliminación de plantas atípicas durante el llenado de grano o cambio de coloración de las panojas.

SELECCIÓN DE PLANTAS EN LA PRODUCCION DE SEMILLA

Se sugiere realizar una selección cuando las variedades son inestables o presentan variaciones en color de planta o de grano.

La selección masal consiste en escoger las mejores plantas que crecen en competencia con otras, el número seleccionado puede variar entre



50 a 300 plantas según la necesidad de semilla y la posibilidad de multiplicar.

Estas plantas seleccionadas se trillan juntas y la semilla se emplea en la próxima siembra, el proceso se repite año tras año hasta alcanzar la uniformidad de la variedad y el incremento de la cantidad de semilla.

“NO OLVIDES QUE DEBEMOS SELECCIONAR PLANTAS QUE ESTEN EN COMPETENCIA NO AQUELLAS QUE ESTEN AISLADAS”

ASPECTOS QUE DEBEMOS TOMAR ENCUESTA PARA LA COSECHA, TRILLA Y VENTEO

En nuestras parcelas conducidas para semilla la cosecha se debe realizar en forma oportuna para evitar la dehiscencia de los granos y los daños por sobre madurez, en la práctica esto se reconoce por el cambio de pigmentación de la panoja, el grano ofrece resistencia al diente.

Manualmente es recomendable realizar el corte de las panojas seleccionadas para semilla en horas de la mañana utilizando hoces o segadoras para evitar el desgrane cuando las panojas están totalmente secas.



La trilla se debe realizar por métodos que no provoquen daño físico a la semilla puesto que por aplastamiento del grano o semilla quebrada por los martillos de las trilladoras provoca la pérdida de viabilidad y vigor de la semilla.

Durante la trilla con maquinaria se debe tener mayor cuidado de no mezclar las semillas, para ello es necesario realizar una limpieza apropiada de la trilladora y seleccionadoras, cuando se maneja en grandes volúmenes los semilleros y se trabaja con trilladoras mecanizadas es recomendable en esta etapa eliminar de nuestro lote de semilla por lo menos los primeros 50 kg de kiwicha luego de la trilla, a fin de mantener la pureza varietal.

Un exceso de sobre madurez provoca daño fisiológico en la semilla que luego observaremos en el bajo vigor de la semilla que repercutirá en la susceptibilidad a factores bióticos y abióticos del campo comercial.

CONTENIDO NUTRICIONAL

Cuadro n° 1 *Composición química de la semilla de amaranto (por 100 g de parte comestible y en base seca)*

Característica	Contenido
Proteína (g)	12,0 a 19,0
Carbohidratos (g)	71,8
Lípidos (g)	6,1 - 8,1
Fibra (g)	3,5 - 5,0
Cenizas (g)	3,0 - 3,3
Energía (kcal)	391
Calcio (mg)	130 - 164
Fósforo (mg)	530
Potasio (mg)	800
Vitamina C (mg)	1,5

Fuente Nieto 1990

Cuadro 10. *Contenido de proteína del amaranto comparado a los principales cereales (g/100 g pasta comestible)*

Cultivo	Proteína
Amaranto	13,6 - 18,0
Cebada	9,5 - 17,0
Maíz	9,4 - 14,2
Arroz	7,5
Trigo	14,0 - 17,0
Centeno	9,4 - 14,0

Fuente: USDA, 1963

Composición de las hojas del amaranto comparado con la espinaca (nutrientes seleccionados en 100 g)^a

Componente	Amaranto	Espinaca
Materia seca (g)	13,1	9,3
Energía (cal)	36	26
Proteína (g)	3,5	3,2
Grasa (g)	0,5	0,3
Carbohidratos	6,5	4,3
Fibra (g)	1,3	0,6
Cenizas (g)	2,6	1,5
Calcio (mg)	267	93
Fósforo (mg)	67	51
Fierro (mg)	3,9	3,1
Sodio (mg)	---	71
Potasio (mg)	411	470
Vitamina A (IU)	6100	8100
Tiamina (mg)	0,08	0,10
Riboflavina (mg)	0,16	0,20
Niacina (mg)	1,4	0,6
Vitamina C (mg)	80	51

a. Nutrientes por 100 g. de porción comestible (Saunders y Becker 1984)

ALGUNAS RECETAS EN BASE A KIWICHA

MAZAMORRA DE KIWICHA (Perú)

Ingredientes para 5 porciones:

- ☞ Kiwicha, harina tostada 100 g. ó 1 taza
- ☞ Maíz blanco, pelado 120 g. ó 1 taza
- ☞ Azúcar rubia 100 g. ó $\frac{1}{2}$ taza
- ☞ Agua 1100 ml 5 tazas
- ☞ Canela, clavo de olor al gusto
- ☞ Cáscara de naranja al gusto
- ☞ Fruta picada (piña, guanábano naranja, al gusto)

Utensilios

- 1 olla mediana
- 1 pocillo
- 1 cuchillo

Preparación

Hervir el maíz blanco pelado en agua, con canela, clavo de olor y cáscara de naranja.

Disolver la harina tostada de kiwicha en agua fría, añadir al agua hirviendo, revolver constantemente hasta que espese.

Agregar el azúcar y la fruta picada, calentar brevemente.

Servir caliente con canela espolvoreada.

Tiempo de cocción: 30 minutos

CREMA DE KIWICHA (Bolivia)

Ingredientes para 5 porciones:

- ☞ Kiwicha 150 g. ó $\frac{1}{2}$ taza
- ☞ Cebolla de cabeza 50 1 cabeza
- ☞ Papa 200 g. ó 4 unidades pequeñas
- ☞ Zanahoria 100 g. ó 1 unidad mediana
- ☞ Aceite 15 1 cucharada
- ☞ Leche fluida 250 1 taza
- ☞ Sal al gusto
- ☞ Agua 1000 ml 4 tazas

Utensilios

- 1 olla o cacerola mediana
- 1 cuchillo
- 1 fuente honda pequeña
- 1 cuchara de madera

Preparación

En la olla calentar el aceite y agregar la cebolla picada y la sal, luego de un salteado, agregar el agua caliente y dejar hervir durante 5 minutos.

Incorporar a la preparación la zanahoria y las papas cortadas en cuatro, continuar la cocción durante 10 a 15 minutos hasta que estén casi cocidas. Agregar las habas o arvejas, la cebolla y tomate picados.

Añadir la kiwicha cocida y aplastado, hervir durante 5 minutos más, quedando una sopa espesa con las verduras enteras.

Agregar la leche hirviendo a la preparación anterior.

Servir caliente.

Tiempo de cocción: 25 minutos

BOCADITOS DE KIWICHA (Perú)

Ingredientes para 20 porciones:

- ☞ Kiwicha reventado 120 g. ó 3 tazas
- ☞ Chancaca 200 g. ó 1 tapa
- ☞ Leche en polvo 60 g. ó $\frac{1}{2}$ taza
- ☞ Mantequilla 90 g. ó 3 cucharadas
- ☞ Esencia de vainilla al gusto

Utensilios

- 1 olla mediana
- 1 pocillo
- 2 cucharillas
- 1 cuchara de madera

Preparación

Disolver la chancaca en $\frac{1}{2}$ taza de agua, dejar entibiar, agregar la mantequilla, revolver hasta que se disuelva, añadir la leche en polvo, la esencia de vainilla y la kiwicha reventada, mezclar bien. Con la ayuda de dos cucharillas, formar bocaditos, dejar en un lugar fresco para que se endurezcan.

Variación: se puede agregar $\frac{1}{2}$ taza de coco rallado.

Tiempo de cocción: 20 minutos

GUISO DE HOJAS DE KIWICHA

150 g de hojas de kiwicha

10 g de cebolla

40 g de papa 10 ml de
aceite

30 g de tomate 6 g de ajos

30 g de garbanzo sal al
gusto

Limpiar las hojas, cocerlas a vapor, escurrirlas y picarlas. El tomate se pela y se muele. En aceite caliente, se pone a freír la cebolla y el ajo. Se le agrega el tomate y déjelo sazonar. Añada las hojas, papas cocidas y cortadas en cuadritos, y los garbanzos cocidos. Se sazona con sal y se deja cocer todo junto hasta que espese.

TAMALES DE KIWICHA

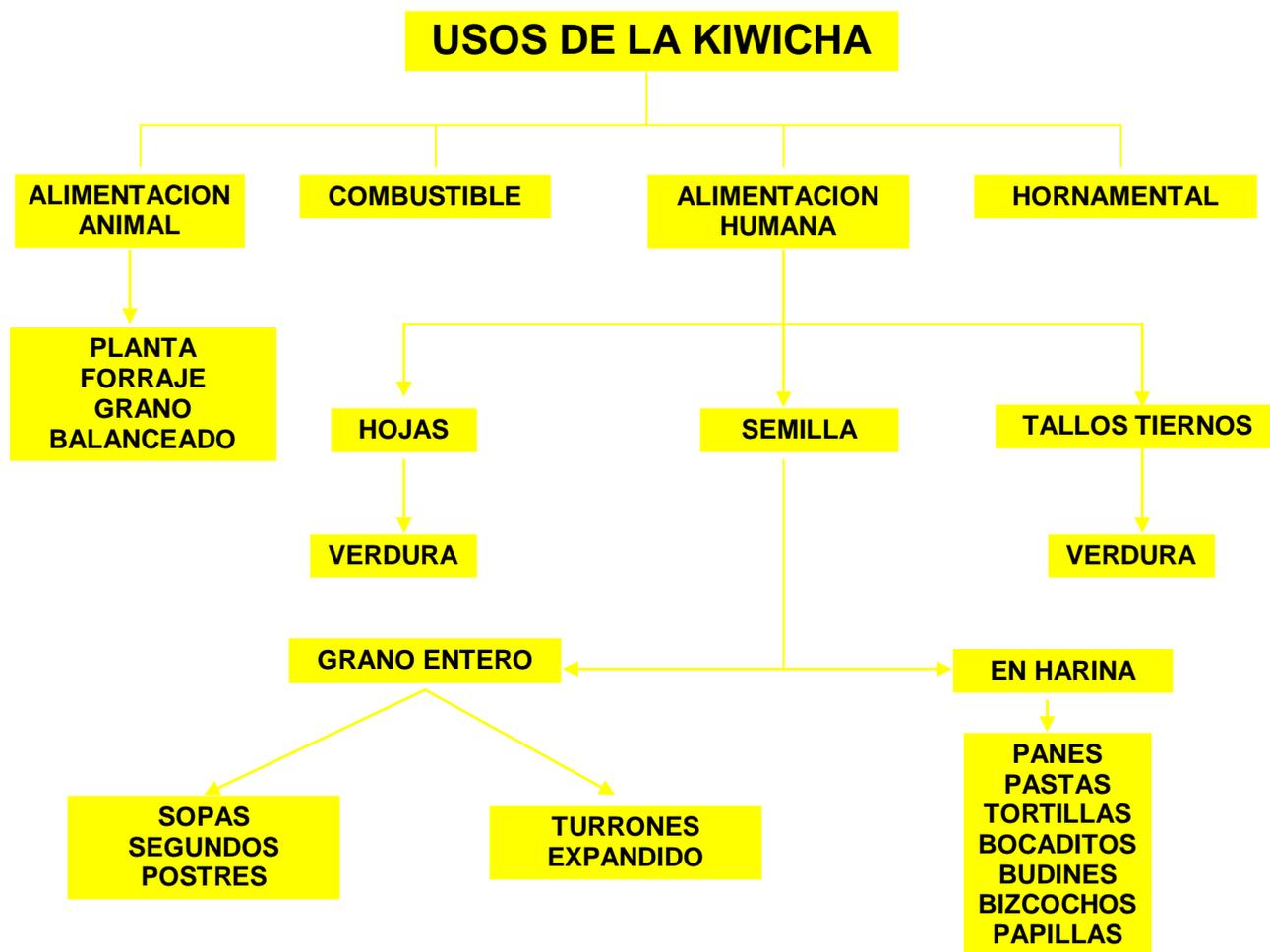
1 kg de harina de kiwicha
(preparada a partir del grano
reventado y molido)

½ kg de harina de arroz

1 kg de mantequilla

3 cucharadas de polvo de
hornear leche y azúcar

Se disuelve a fuego lento la
mantequilla, se agrega la harina de
amaranto, la harina de arroz y el
polvo de hornear. Se añade leche,
batiendo la masa, hasta que quede
como los tamales de maíz, y al final
se añade azúcar a gusto. Se
envuelven en hojas de maíz y se
ponen a cocinar a fuego lento.



Definiciones

Antesis: Momento en el que se produce la apertura de la tema floral.

Clorosis: Color amarillento o blancuzco de tejido vegetal.

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

Dehiscencia: Apertura de una antera, fruto o otra estructura que permite la salida de las estructuras reproductoras que contiene.

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

Fotoperiodicidad: Respuesta fisiológica de las plantas a la duración relativa de los periodos de día y noche que suceden en forma rítmica.

Habitat: Lugar donde se desarrolla una planta que incluye la influencia de los factores ambientales que se presentan en el lugar.

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.

Precocidad: Capacidad de una planta para desarrollarse en un periodo relativamente corto desde la siembra hasta la floración o hasta la formación de productos cosechables

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.

BIBLIOGRAFIA

- Carrasco, F. 1987, Insectos de la Kiwicha Cultivada en Cusco y Apurimac. Revista Peruana de Entomología Agrícola
- Daniel Daniel, 2003, Agro-biodiversidad y producción de semillas con el sector informal a través del mejoramiento participativo en la Zona Andina. PREDUZA. INIA-PROINPA.INIAP
- Estrada, R. 2006; Expediente técnico de la variedad de Kiwicha INIA 414 Taray, INIA Estación Experimental Agraria Andenes
- Estrada, R. 2008. Folleto Kiwicha, alimento nuestro para el Mundo. Cusco-Perú.
- Estrada, R. & Gonza V.& Gutierrez J. 2009; Guía Práctica Plagas y Enfermedades del Cultivo de Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.)
- INIA-EEAC; 1997 A 2007, Resultados de investigación del PNI Cultivos Andinos. Cusco - Perú.
- INIA, 2007; Los Cultivos Nativos en las comunidades del Perú - Proyecto Conservación In situ de los Cultivos Nativos y sus Parientes Silvestres.
- FAO, 1993; Valor Nutritivo y usos en la alimentación humana de algunos cultivos autóctonos subexplotados en meso América, Santiago de Chile
- FAO, 2000; Manual Sobre utilización de los cultivos andinos sub explotados en la alimentación Santiago de Chile.
- Mujica, A. Díaz M, Izquierdo J. 1997, El cultivo de Amaranto. Red de Cooperación Técnica en Producción de Cultivos Alimenticios. Santiago. Chile.
- Niks, R.E. & Lindhout, W.H. 2004, Curso sobre mejoramiento para resistencia durable a enfermedades y plagas. Quito-Ecuador.
- Solórzano, H. 2006; La lisina y la salud, Universidad de Guadalajara, Boletín informativo de Farmacología México

Consultas e Información:

Programa Nacional de Investigación en Cultivos Andinos
Estación Experimental Agraria Andenes Cusco
Unidad de Extensión Agraria - EEA Andenes Cusco
Av. Micaela Bastidas 310 - 314 Wanchac - Cusco

www.inia.gob.pe

andenescandinos@inia.gob.pe

andenesc@inia.gob.pe

andenesc_uea@inia.gob.pe

restrada@inia.gob.pe

Telefax: 084 232871 232182