



PERU

Ministerio de
Agricultura

Instituto Nacional de
Innovación Agraria

Estación Experimental
Agraria Andenes



MANEJO DEL MAÍZ AMILÁCEO

INIA 618 - BLANCO QUISPICANCHI



AMIGO MAICERO, PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DE TU CAMPO DE MAÍZ, COMPARTE CON TUS VECINOS TU SEMILLA DE BUENA CALIDAD, ASÍ GARANTIZARÁS BUENAS COSECHAS, CON GRANOS DE BUENA CALIDAD.

**¡ RECUERDA QUE EL MAÍZ ES DE LIBRE POLINIZACIÓN !
SI TUS VECINOS SIEMBRAN MAÍZ DE MALA CALIDAD
O DE OTRAS VARIEDADES,
TU CAMPO SE CONTAMINARÁ Y
TAMBIÉN OBTENDRÁS MAÍZ DE MALA CALIDAD.**

Publicación editada con financiamiento del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA – Estación Experimental Agraria Andenes - Cusco

Edición N° 1 Cusco 2012

Autor: Ing. M.C. Wladimir Jara Calvo

PRESENTACIÓN

El maíz, legado de nuestros antepasados con el transcurso de los años ha sufrido deterioro en su capacidad productiva, debido fundamentalmente a que los pequeños productores utilizan grano como “semilla” procedente de pocas mazorcas de sus propios campos lo cual conlleva a la endocría; los bajos rendimientos también se deben a la tecnología de manejo tradicional del cultivo sobre todo en suelos marginales, lo cual hace que sea considerado como cultivo de subsistencia, sin embargo, varios maíces de altura, entre ellos los amiláceos de la raza Cusco como el Blanco Quispicanchi tienen alto potencial productivo en grano y en choclo, demanda en el mercado nacional e internacional con buenos precios que hacen que el cultivo sea bastante rentable.

El incremento de la productividad del cultivo de maíz tiene como factores fundamentales el uso de semilla y suelos de buena calidad, labores oportunas de preparación de suelos, aplicación de riegos, adecuada fertilización o abonamiento, control de malezas, plagas y enfermedades, cosecha oportuna, secado y almacenamiento adecuado; asimismo, durante el proceso productivo es importante considerar el cambio climático debido al calentamiento global, por cuanto se vienen incrementando los riesgos de disminución o pérdida de las cosechas por la presencia de heladas, granizadas, vientos y períodos de sequía en épocas no usuales así como la mayor incidencia de plagas y enfermedades.

El presente manual tiene por finalidad fortalecer los conocimientos técnicos de los productores maiceros del Valle del Vilcanota sobre el cultivo de maíces de altura con énfasis en el maíz Blanco Quispicanchi de la raza Cusco que producen las Asociaciones de productores de maíz que participan en el Proyecto “Fitomejoramiento participativo de maíces de altura y producción descentralizada de semilla de buena calidad para pequeños productores del departamento de Cusco, Perú”, quienes con un adecuado manejo integrado del cultivo tienen la posibilidad de incrementar la productividad de sus cosechas, consecuentemente sus ingresos económicos familiares para mejorar su calidad de vida.

MANEJO DEL CULTIVO DE MAÍZ AMILÁCEO

BLANCO QUISPICANCHI

El cultivo de maíz amiláceo en el Perú tiene como variedad representativa al Blanco Urubamba, exportado con la denominación de Blanco Gigante del Cusco, que pertenece a la Raza Cusco Gigante, cuyo nicho ecológico es el Valle Sagrado de los Incas (Calca y Urubamba - Cusco). Blanco Quispicanchi, es una variedad con características similares sobre todo en tamaño de grano, que se diferencia por su sabor dulce, producido con tecnología media a tradicional por encima de los 3000 msnm, para grano en los valles interandinos de Cusco (Quispicanchi), para choclo en Junín (Tarma) y Ancash, en los últimos años se viene produciendo semilla y choclo en valles de Arequipa, Pisco y Lima

El cultivo de esta variedad es importante porque genera ingreso de divisas para el país, sus granos al igual que los del Blanco Urubamba son exportados. En conjunto el año 2 010 se exportaron 6 566.9 toneladas por US \$ 9 809 418 y 5 023.2 toneladas en el 2011 por US \$ 7 106 826 a España, Japón y otros países.

Sus granos de excelente calidad se consumen en forma de: choclo, mote, tostado, frito, tamales, cremas, mazamoras, panes y en forma industrial se obtiene almidón y harina.

1. REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS

En la provincia de Quispicanchi la variedad Blanco Quispicanchi es cultivada entre los 3 100 y 3 350 m de altitud. Entre agosto y abril la Temperatura máxima promedio mensual es de 20.8 °C y la mínima de 6.9 °C, con Temperatura media de 14 °C.; durante el ciclo vegetativo del cultivo (agosto a abril) la Humedad Relativa es baja entre 57 y 72 % y la precipitación promedio anual es de 600 mm, por lo que el clima es un tanto seco.

2. CONDICIONES REQUERIDAS DE SUELO

Los suelos de la provincia de Quispicanchi son de diferentes calidades con predominancia de suelos con pH neutro a alcalino; la variedad rinde más en suelos fértiles con pH neutro o alrededor de 7 (6.6 a 7.3) de textura franco arcillosa a franco, con buen drenaje; el maíz no tolera el exceso de humedad.

3. PERÍODO VEGETATIVO

El período vegetativo de la variedad Blanco Quispicanchi es de ocho meses ó 240 días.

4. ÉPOCA DE SIEMBRA

La época adecuada de siembra para la producción de grano es del 15 de agosto hasta el 15 de setiembre, sin embargo, en lugares con poca disponibilidad de agua para el establecimiento del cultivo como Huaro las siembras se realizan desde el mes de julio.

5. PREPARACIÓN DE LA SEMILLA

Para la siembra utilice semilla de buena calidad. Si intercambia o compra semilla, que sea del mejor agricultor. Otra opción es que el agricultor utilice su propia semilla, para lo cual en la etapa de llenado de grano debe marcar en su campo las mejores plantas (altura de planta menor a 240 cm., altura de la mazorca de la mitad de la planta para abajo, mazorca grande con buena cobertura, libre de enfermedades) en número mayor a cien plantas, de acuerdo a la cantidad de semilla que va a requerir para la siembra; cosecharlas antes y en el secadero reseleccionar las mejores mazorcas con ocho hileras.

Si seleccionamos mazorcas para semilla en el tendal, no sabemos de qué tipo de plantas provienen, pueden ser de plantas altas, de ciclo tardío, con mazorcas ubicadas en la parte superior susceptibles al tumbado o enfermas.

Para lograr una buena emergencia y plantas vigorosas utilizar semilla de tamaño uniforme procedente del tercio medio de las mazorcas típicas de ocho hileras, tratada antes de la siembra con el fungicida o insecticida adecuado aplicando las dosis indicadas en los envases de estos agroquímicos.



Foto 1: Mazorcas de plantas seleccionadas en campo con características típicas de la Raza Cusco (8 hileras con buena calidad de grano).

6. PREPARACIÓN DEL SUELO PARA LA SIEMBRA

Aplicar un riego profundo o de machaco; cuando el suelo esté con la humedad a punto utilizando tractor o con yunta arar, cruzar y rastrar adecuadamente para que el suelo quede mullido y nivelado, lo cual permitirá que en la siembra la semilla sea colocada a una misma profundidad y la emergencia de plántulas sea uniforme, y las plantas tengan un adecuado crecimiento y desarrollo.

Al realizar el tapado de la semilla en la siembra dejar los campos prácticamente nivelados para que la humedad presente en el suelo garantice la germinación de las semillas, la emergencia y crecimiento de las plántulas hasta el momento del primer aporque.

En la retención de humedad en el suelo juega un papel importante la presencia de guano de corral descompuesto y otros

abonos orgánicos como el compost, humus, guano de isla, gallinaza, etc., los cuales para su incorporación deben ser distribuidos en forma uniforme en el campo antes de la preparación del suelo.

7. SISTEMAS DE SIEMBRA

Siembra tradicional.- Una vez preparado el suelo con humedad a punto, el gañan con el arado de palo o metálico tirado por bueyes debe formar bien los surcos preferentemente distanciados a 0.80 m; los sembradores deben distribuir la cantidad de semilla requerida a chorro ligeramente espaciada de 6 a 8 semillas por metro lineal. Si se dispone de poca cantidad de abonos orgánicos (guano de corral y compost) bien descompuestos, aplicarlos a chorro continuo sobre las semillas y luego taparlas adecuadamente con el arado.

Siembra Semi mecanizada.- Luego de la preparación del suelo con la humedad adecuada con el apoyo del tractor y la surcadora formar surcos distanciados a 0.80 ó 0.85 m; se distribuyen 3 y 4 semillas en golpes distanciados a 0.50, 0.45 ó 0.40 m dependiendo de la densidad poblacional que se espera tener. La mezcla de fertilizantes se coloca de 5 a 10 cm de cada golpe. El tapado se realiza con la misma surcadora complementada con un tablón o un riel. Los abonos orgánicos se aplican en forma similar que en la siembra tradicional.

Siembra Mecanizada.- Utilizar sembradoras abonadoras que se calibran para distribuir las semillas a distanciamientos predeterminados de acuerdo a la densidad poblacional planificada, así como la cantidad de mezcla de fertilizantes calculada en base al nivel de fertilización a aplicar. Si se realiza una adecuada preparación del suelo, este sistema garantiza la distribución uniforme de la semilla y los fertilizantes a una misma profundidad, así como una adecuada emergencia de plántulas. En Quispicanchi aún no se utiliza esta tecnología.



Foto 2: Preparación mecanizada del suelo con tractor agrícola



Foto 3: Siembra manual de maíz semillas distribuidas a golpe

8. DENSIDAD POBLACIONAL POR HECTÁREA

Siembra tradicional.- Sembrando a chorro 6 a 8 semillas por metro lineal en surcos distanciados a 0.80 m, se utiliza de 90 a 110 kg de semilla de buena calidad. Se debe tener en promedio 5 plantas por metro lineal equivalente a 62 500 plantas/ha ó 4 plantas para tener 50 000 plantas/ha.

Siembra Semi mecanizada

También se requiere de 90 a 110 kg/ha de semilla. Estas cantidades se pueden sembrar con los distanciamientos utilizados en la siembra tradicional o colocando 3 y 4 semillas/golpe, cada golpe distanciado a 0.50 ó a 0.40 m, depende de la cantidad de plantas/ha que deseamos tener. En el desahíje dejar en promedio 2 plantas/golpe.

Siembra mecanizada.- En Quispicanchi al igual que en el Valle Sagrado de los Incas se recomienda la siembra mecanizada a 0.85 m entre surcos o hileras y una semilla cada 0.20 m para tener teóricamente 58 823 plantas/ha o sembrar entre surcos a 0.80 m y entre semillas 0.20 m para tener 62 500 plantas/ha.

Tabla 1. Cantidad de plantas/ha de acuerdo al distanciamiento de siembra y número de plantas/golpe

Distancia entre surcos (m)	Distancia entre golpes (m)	Nº de plantas / golpe	Nº plantas / ha
0.80	0.20	1*	62 500
0.80	0.40	2	62 500
0.80	0.45	2	55 555
0.80	0.50	2	50 000
0.85	0.20	1*	58 823
0.85	0.40	2	58 823
0.85	0.45	2	52 287
0.85	0.50	2	47 058
0.85	0.50	3	70 588
0.85	0.18	1*	65 359

* una planta en siembra mecanizada

Las densidades poblacionales recomendadas son de 50 000 a 62 500 plantas/ha. Densidades menores de hasta 40 000 plantas/ha pueden utilizarse para la producción de choclo; con densidades mayores las plantas por competencia crecen mucho, se tumban, dan plantas estériles (sin mazorcas), las mazorcas y granos son de menor tamaño.



Foto 4: Densidad de plantas/ha en la siembra mecanizada

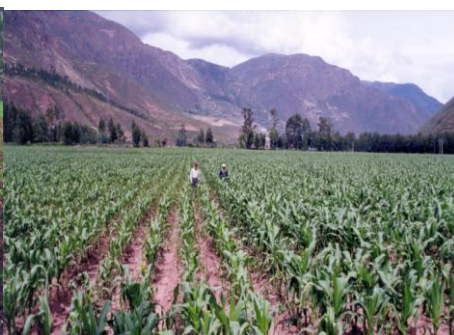


Foto 5: Densidad de plantas/ha en la siembra a golpe

9. DOSIS DE FERTILIZACIÓN Y FUENTES DE FERTILIZANTES

En Quispicanchi los suelos son bajos en contenido de materia orgánica, nitrógeno y fósforo, contienen potasio de medio a bajo. El maíz Blanco Quispicanchi para dar una buena productividad es exigente en materia orgánica, nitrógeno y potasio; y medianamente exigente en fósforo. Para un mejor aprovechamiento por las plantas, se debe aplicar una fertilización balanceada en nutrientes y en cantidades adecuadas. Las plantas de maíz para desarrollar y producir bien requieren consumir elementos mayores y menores para su nutrición.

La dosis de fertilización debe determinarse en base a los resultados del análisis del suelo (varía de acuerdo al origen, formación y conservación de la fertilidad), también se debe tomar en cuenta la densidad de plantas. Además de los fertilizantes se recomienda la aplicación de abonos orgánicos como guano de corral descompuesto (de 10 a 20 t/ha), compost, humus de lombriz, guano de isla y otros que deben ser aplicados de acuerdo a disponibilidad. Estos abonos proporcionan nitrógeno, fósforo y potasio a medida que se descomponen, a la vez mejoran la aireación, la retención de agua e incrementan la flora y fauna microbiana en el suelo.



Foto 6: Abonamiento orgánico en la siembra a golpe



Foto 7: Fertilización nitrogenada en el primer aporque

De acuerdo a resultados obtenidos por el INIA Cusco, para producir maíz Blanco Quispicanchi se tienen los siguientes niveles de fertilización:

Tabla 2. Niveles de fertilización y sus equivalentes en kg/ha y en número de bolsas de 50 kg por hectárea

Nivel de Fertilización	Kg/ha (Número de bolsas de 50 kg/ha)		
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	Urea (46% N)	Fosfato di amónico (18% N 46% P ₂ O ₅)	Cloruro de Potasio (60% K ₂ O)
120-80-90	193 (3.9)	174 (3.5)	150 (3.0)
140-92-90	226 (4.5)	200 (4.0)	150 (3.0)
160-120-120	246 (4.9)	261 (5.2)	200 (4.0)
180-120-120	289 (5.8)	261 (5.2)	200 (4.0)

Las fuentes de Nitrógeno (N) Fósforo (P) y Potasio (K) son:

De Nitrógeno: urea, nitrato de amonio, fosfato di amónico, sulfato de amonio.

De Fósforo: superfosfato triple de calcio, fosfato di amónico, roca fosfórica.

De Potasio: cloruro de potasio, sulfato de potasio.

En el mercado se dispone de fertilizantes compuestos como el compomaster y otros, que también pueden utilizarse en la siembra realizando los cálculos correspondientes y complementar en el aporque con fertilizante nitrogenado.

Considerando que en Quispicanchi predominan suelos con pH neutro a alcalino se recomienda aplicar abonos orgánicos y fertilizantes que tiendan a disminuir la alcalinidad de los suelos como es el caso del nitrato de amonio en lugar de la urea, sulfato de potasio en lugar del cloruro de potasio.

Una opción para la producción de maíz con aplicación mínima de fertilizantes químicos es incorporar en la preparación del suelo

Guano de isla de 20 a 30 bolsas como mejorador del suelo y aportante de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Azufre (S) en los siguientes porcentajes y formas químicas: 12 a 14% de nitrógeno (N); 10 a 12% de P_2O_5 ; 2 a 3% de K_2O ; 8% de CaO ; 0.5% de MgO y 15% de azufre (S). Puede utilizarse la mitad de lo indicado complementado por fertilizantes químicos.

10. MÉTODO Y ÉPOCA DE APLICACIÓN DE LOS FERTILIZANTES

Si se utilizan fertilizantes químicos, a la siembra aplicar todo el fertilizante fosforado (fosfato di amónico), todo el fertilizante potásico (sulfato de potasio) más 1/3 del fertilizante nitrogenado (urea). Los 2/3 de fertilizante nitrogenado (urea) aplicar al primer aporque.

11. ROL Y DEFICIENCIAS DEL NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO EN LA PLANTA

Nitrógeno (N)

Es el elemento móvil en el suelo de fácil asimilación por la planta y a la vez con mayor probabilidad de perderse por volatilización y percolación.

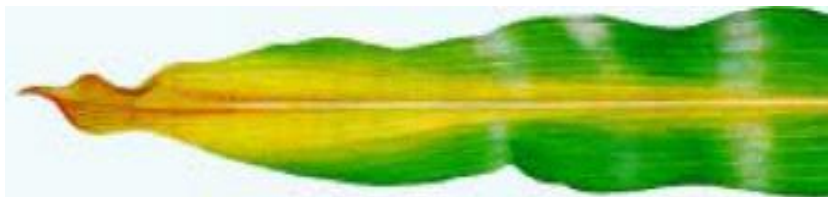
Rol.- El nitrógeno es el elemento que da vigor a las plantas, mantiene verde el follaje, favorece la fotosíntesis, el crecimiento y la acumulación de proteínas en el grano.

Síntomas de deficiencia de Nitrógeno

- Empieza primero por las hojas más viejas (inferiores), en el caso de deficiencia de Hierro empieza por las más jóvenes.
- Se ven hojas más claras de color verde pálido, que van tornándose amarillas que empieza en la punta y se extiende para el medio, junto a las nervaduras centrales.
- Si la clorosis llega a toda la planta, los síntomas son más evidentes en las hojas viejas, las mismas que se caen.
- No crece, el follaje es escaso. En definitiva la planta tiene un

aspecto raquítrico y amarillento.

- A falta de nitrógeno durante la formación de la mazorca, o por la deficiencia de azufre el nitrógeno aplicado no trabaja adecuadamente, la mazorca se queda con tamaño pequeño y el contenido de proteína es muy bajo.



Alternativas de solución

- Aplicar fertilizantes nitrogenados al suelo en los aporques o por vía foliar a las plantas.
- Si se requiere de una acción rápida, puede tener buenos efectos el nitrógeno en forma de nitratos, como el Nitrato de amonio, Nitrato de calcio, Nitrato de potasio, etc.

Síntomas de exceso de Nitrógeno

- Las plantas tienen color verde intenso, crecimiento exagerado (altas y débiles) con más follaje y tejidos tiernos, propensas a sufrir mayores daños por ataque de las plagas y enfermedades, granizo, heladas, tumbado por viento y exceso de humedad en el suelo.
- El exceso de N disminuye la absorción de Fósforo, Potasio, Cobre y otros nutrientes.

FÓSFORO (P)

Es el elemento poco móvil en el suelo, por lo que debe aplicarse cerca de las raíces. La planta de maíz absorbe alrededor de la tercera parte de la cantidad absorbida de nitrógeno y potasio.

Rol.- El fósforo es el elemento que le da energía a la planta, favorece el desarrollo de las raíces y la formación de las mazorcas.

Síntomas de deficiencia de Fósforo

- La deficiencia suele comenzar en las hojas inferiores, al igual que en los tallos delgados con entrenudos cortos y con hojas pequeñas.
- Las hojas toman color verde oscuro apagado que luego adquieren un color rojizo o púrpura especialmente en las plantas pequeñas.
- El desarrollo radicular es menor.



Causas de deficiencia

- En suelos alcalinos (pH alto mayor a 7.3) el fósforo se insolubiliza en parte, no estando a disposición de las plantas. La cal provoca su bloqueo.
- En los suelos ácidos, los fosfatos también resultan insolubilizados en forma de fosfatos de hierro.

Alternativas de solución

- Aplicar abonos o fertilizantes ricos en Fósforo enterrándolos cerca de las raíces, ya que tiene poca movilidad en el suelo. Otra alternativa es aplicar por vía foliar
- La fertilización fosfórica debe ser algo más elevada de lo normal en suelos alcalinos para evitar las retrogradaciones a Fósforo insoluble.

Síntomas de exceso de Fósforo

- El exceso de este elemento no parece causar daños en las plantas.

Potasio (K)

Es el elemento poco móvil en el suelo que la planta de maíz absorbe en cantidades altas similares al nitrógeno.

Rol.- El potasio es el elemento que le da consistencia al tallo y a las hojas; hace que la planta sea tolerante o resistente al tumbado, al ataque de enfermedades, heladas y sequía; mejora la calidad de los granos.

Síntomas de deficiencia de Potasio

- Los primeros síntomas de su carencia, cuando todavía es leve, se observan en las hojas viejas; pero cuando es aguda, las hojas jóvenes son severamente afectadas, llegando a secarse.
- Lo más típico, es la presencia de bordes y puntas de las hojas viejas secas después de tornarse amarillentas.
- Son síntomas parecidos a la deficiencia de Magnesio, pero los del Potasio se centran más en los bordes.
- La falta de potasio ocasiona que los granos de la mazorcas sean de tamaño pequeño y la punta de la mazorca cónica con algunos granos faltantes.
- La carencia de Potasio es mucho más frecuente en los suelos arenosos debido a que se lava con la lluvia y el riego continuo y queda fuera del alcance de las raíces. También puede escasear en suelos con mucha cal.



Síntomas de exceso de Potasio

- No hay exceso de Potasio que produzca toxicidad en la planta; sin embargo, la abundancia de Potasio puede provocar la carencia de Magnesio, por antagonismo.

Alternativas de solución

- Aplicar fertilizantes con alta proporción en Potasio a la siembra o por vía foliar.

12. REQUERIMIENTO DE AGUA

Los maíces de la raza Cusco requieren alrededor de 7 000 m³ de agua, por lo que las lluvias que caen en Quispicanchi (alrededor de 600 mm) son insuficientes y se tiene que complementar con riegos por gravedad de acuerdo al requerimiento del cultivo.

En la provincia de Quispicanchi se aplican riegos complementarios por gravedad, la frecuencia de dichos riegos depende del tipo de suelo, de la evaporación de humedad del suelo y de la evapotranspiración del cultivo. En las etapas críticas del cultivo (5 hojas, inicio de floración, floración, llenado de grano) el suelo debe contener humedad suficiente.

13 CONTROL DE MALEZAS Y APORQUES

En el cultivo de maíz, en los primeros 45 días se determina la formación del número de granos por mazorca, por lo cual el campo debe estar libre de malezas para evitar la competencia. Estas disminuyen el rendimiento de grano porque compiten por luz, agua y nutrientes.

Las malezas deben ser eliminadas durante los aporques, en forma **manual** con lampas, arado de palo o metálico tirado por bueyes; **mecanizada** con apoyo de la aporcadora tirado por tractor. Se recomienda realizar uno o dos deshierbes complementarios oportunos hasta la madurez del grano. **Químico**, en campos donde se practica el monocultivo (maíz todos los años) se puede aplicar herbicidas específicos para control de malezas en maíz utilizando dosis comerciales recomendadas.

En esta variedad para darle buen anclaje a las plantas y evitar el tumbado, así como para facilitar los riegos se recomienda realizar dos buenos aporques oportunos, el primero cuando las plantas alcancen entre 25 y 30 cm (40 a 60 días de la siembra) y el segundo 15 a 20 días después del primero.

14 PRINCIPALES PLAGAS Y SU CONTROL

Con el incremento de la temperatura en los valles maiceros debido al calentamiento global que sufre la tierra, se viene incrementando la presencia de plagas, por lo que el agricultor debe monitorear su campo con mayor frecuencia y ser más observador.

Gusanos de Tierra: Cuchi cuchi (*Puranius sp*) y Astilus (*Astilus variegatus*) causan daño en la semilla; *Feltia experta*, *Copitarsia turbata*, *Agrotis ypsilon*, Racka o gallina ciega (*Phyllophaga spp*) ocasionan daños en las raíces y cuello de la planta. Debido al ataque de estas plagas el campo presenta fallas por muerte de plántulas.

Para su **control** se debe realizar una buena preparación del suelo y tratar la semilla con el insecticida adecuado en las dosis comerciales recomendadas.

Otra práctica para evitar daños a nivel de raíces y cuello de plántula es realizar riegos pesados con cierta frecuencia.



Foto 8: Racka o gallina ciega
(*Phyllophaga spp*)



Foto 9: Silwi o gusano de tierra
(*Copitarsia turbata*)

Gusanos de Planta: Choclero o Hutuscuru (*Helicoverpa zea*) y Cogollero (*Spodoptera frugiperda*)

En la mayor parte de los valles maiceros de Quispicanchi el ataque de estos gusanos no es significativo, sin embargo, se debe monitorear la presencia y ataque del **gusano choclero** cuyo daño desmejora la calidad de los choclos y ocasiona pudrición de la mazorca.

Para el **control** del gusano choclero existen varias tecnologías disponibles: liberar microavispa del género *Tichogramma*; instalar trampas de luz oscura; aplicar 3 gotas de aceite comestible vegetal sobre los “pelos” de cada choclo cuando estos hayan alcanzado el estado de pincel, en tres oportunidades cada 8 días.



Foto 10: Salida del gusano choclero o hutuscuru (*Helicoverpa zea*)



Foto 11: Daño del gusano choclero en la mazorca

El **gusano cogollero** se alimenta de las hojas, vive y causa daños a nivel del cogollo de la planta. En las zonas con mayor incidencia su **control** se efectúa mediante aplicación de insecticidas adecuados, líquidos en las primeras etapas y cuando esté bien definido el cogollo con granulados en las dosis comerciales recomendadas.

Pulgones: Pulgón negro del maíz (*Rhopalosiphum maydis*)

En los períodos con mayor temperatura y sequía los pulgones en las primeras etapas de crecimiento se alimentan de las hojas basales y en la fase de inicio de floración a nivel de la hoja bandera o última hoja. En casos severos las hojas se encarrujan y propician el ataque secundario del hongo *Fumagina* de color oscuro que cubre parte de las láminas foliares ocasionando disminución en el rendimiento y en la calidad del grano.

El **control** de los pulgones se realiza a base de detergentes agrícolas y de insecticidas específicos.



Foto 12: Adulto del cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda*)



Foto 13: Daño por pulgón del maíz (*Rhopalosiphum maydis*)

Diabrotica: Lorito verde (*Diabrotica spp.*)

El ataque de esta plaga también aumenta en los períodos de mayor temperatura y sequía, las larvas atacan a nivel del cuello de la planta. Si los daños son severos provocan deformaciones y hasta ramificación o ahijamiento anulando la formación de mazorcas. Los adultos (loritos) se encuentran en el cogollo de las plantas; para su **control** aplicar insecticidas adecuados preferentemente sistémicos.

Insectos de Almacén: Gorgojo del Grano (*Pagiocerus frontalis*).

El ataque de este gorgojo se inicia en el campo en las mazorcas con mala cobertura o con daños de aves y roedores, luego

prosigue en los secaderos o tendales, de allí pasan a los almacenes. Se recomienda que a los almacenes ingrese grano sano libre de gorgojos.

Para su **control** las mazorcas dañadas en el campo deben ser cosechadas, secadas y tratadas por separado, lejos del secadero de las mazorcas sanas. Su **control** en almacén se efectúa aplicando insecticidas en polvo y en tabletas gasificantes a base de fosfamina en dosis comerciales.

Los agricultores para almacenar y tratar el grano de maíz, deben disponer de ambientes (almacén) o depósitos herméticamente cerrados (cilindros o depósitos de plástico con tapa) un tanto alejados de sus viviendas (dormitorio, cocina, comedor, etc) por ser los agroquímicos sustancias tóxicas, sobre todo las tabletas a base de fosfamina.

Como alternativa a los depósitos y donde no haya roedores (ratas y ratones) se recomienda el uso de bolsas gigantes de polietileno grueso transparente, en los que se deposita la semilla o grano y se trata con las tabletas de fosfatina. El plástico transparente permite ver si hay o no presencia de gorgojos. Durante el tiempo de almacenado del maíz se debe monitorear (muestrear) la presencia de gorgojo.



Foto 14: Granos atacados por gorgojos del maíz (*Pagocerus frontalis*)



Foto 15: Daños ocasionados por aves y roedores

15 PRINCIPALES ENFERMEDADES Y SU CONTROL

Al igual que los insectos plaga, con el calentamiento global y porque en la provincia de Quispicanchi se practica el monocultivo de maíz, en algunos sectores se está incrementando el ataque de enfermedades. En años normales el ataque de las enfermedades foliares no tiene repercusión económica, por lo cual no se efectúa control alguno. El mayor problema por la susceptibilidad de la variedad son las pudriciones de mazorca, cuya intensidad de ataque depende de las condiciones ambientales.

Las enfermedades foliares comunes que se presentan en el cultivo son: la Roya (*Puccinia sorghi*) y el Tizón Tardío (*Helminthosporium maydis*), si éstas dañan severamente las láminas foliares disminuye el rendimiento porque los granos son de mala calidad.

El Puca poncho (*Spiroplasma kunkeli*), en Quispicanchi se presenta en algunas plantas en forma aislada. El agente causal es el complejo spiroplasma – fitoplasma denominado mollicute transmitido por cigarritas de la especie *Dalbulus maydis* que atacan en las primeras etapas del cultivo.

En valles templados a calientes si no se realiza el **control** de las cigarritas, el daño generalmente es muy severo, las plantas prácticamente no dan mazorcas ni granos; la chala no es aceptada como alimento por el ganado.

Cuando las plantas manifiestan los síntomas de manchas rojizas o amarillentas en las hojas, formación de mazorcas en cada nudo, el mal ya está avanzado y no se puede hacer control alguno.

Considerando que en la provincia de Quispicanchi se practica el monocultivo, para disminuir el ataque de enfermedades y plagas se recomienda: cosecha oportuna para que las hojas secas no se desintegren; que el campo quede libre de rastrojos; concluida la

cosecha realizar el barbecho del terreno con la finalidad de eliminar los rastrojos, los patógenos causantes de las enfermedades, los insectos plaga y oxigenar mejor el suelo.



Foto 16: Síntomas de tizón tardío (*Helminthosporium maydis*)



Foto 17: Pudrición de mazorca (*Diplodia maydis*)

16 ÉPOCA Y MÉTODOS DE COSECHA

El maíz Blanco Quispicanchi para llegar a la madurez de cosecha debe cumplir su ciclo vegetativo mínimo de ocho meses. Las cosechas realizarlas oportunamente para evitar el deterioro de la calidad de los granos. De acuerdo a la fecha de siembra, el corte de las plantas se debe realizar a partir de la segunda quincena del mes de abril y primera quincena de mayo; realizarlo oportunamente, de preferencia en las primeras horas de la mañana; una opción es dejar en el campo las plantas cortadas tendidas sobre los surcos formando grupos o “fichas” o agrupándolas paradas en el campo u otro lugar seguro, para luego de un período prudente de secado de las plantas y mazorcas (más o menos 10 a 15 días) efectuar el deshojado para luego llevar las mazorcas a los secaderos (tendal o colca).

17 MANEJO POSTCOSECHA DE LA PRODUCCIÓN

Secado.- Las mazorcas debidamente seleccionadas (sanas, podridas), secarlas por separado en tendales (colca) sobre paja, mantas de polipropileno (arpillera) sobre suelo nivelado o en secaderos aéreos tipo gallinero. El secado debe ser uniforme para evitar el manchado de granos y para efectuar un buen desgrane los granos deben contener de 13 a 14% de humedad; en el secado natural se logra de 30 a 45 días.

Desgrane.- El maíz Blanco Quispicanchi por tener textura suave se desgrana en forma manual cuando los granos contienen entre 13 y 14% de humedad, teniendo el cuidado de lograr granos íntegros y sanos, separar el grano manchado y podrido, más si se trata de un producto para exportación o para obtener semilla.

Clasificación.- El grano comercial y la semilla con el apoyo de clasificadoras eléctricas o a motor por medio de zarandas especiales se clasifican en primera, segunda y tercera. Algunas empresas exportadoras prefieren comprar grano en broza, el cual tiene que estar limpio (libre de impurezas y de granos partidos y de tamaño pequeño menor a la clase tercera).

Para vender el grano clasificado los granos de Primera o Calibre I se obtienen con zaranda de 15.5 mm; en una onza de 28.35 gramos deben haber entre 24 y 27 granos. De Segunda o Calibre II con zaranda de 13.5 mm y se tiene en una onza entre 28 y 32 granos, y de Tercera o Calibre III con zaranda de 12 a 11.5 mm para tener entre 33 y 36 granos por onza.

Tratamiento.- La semilla debe tratarse con fungicidas o insecticidas adecuados para protegerla del ataque de hongos e insectos durante su almacenamiento, y antes de la siembra para protegerla durante la germinación y emergencia de plántulas.

18 ALMACENAMIENTO DE LA COSECHA

Tanto la semilla como el grano comercial deben ser almacenados en ambientes seguros, limpios, desinfectados, desinfestados y secos pintados con pintura blanca para evitar el ataque de hongos, gorgojos y roedores. Si se observa presencia de gorgojos efectuar el tratamiento adecuado en ambientes o depósitos herméticamente cerrados.

19 COMERCIALIZACIÓN

En el caso de la semilla, para su comercialización utilizar envases confeccionados con material adecuado, que pueden ser de polipropileno con pesos manejables no mayor a 50 kg y adecuados a la cantidad utilizada por hectárea. Para grano comercial utilizar envases de polipropileno con capacidad máxima de 70 kg.

Una buena parte del maíz Blanco Quispicanchi es comercializado para ser exportado en broza a países como España, otra parte es utilizada por las empresas procesadoras de grano mote.

El grano de exportación debe presentar la máxima pureza varietal, excelente apariencia y sanidad, forma plana circular, textura suave harinosa, color blanco, uniformes en peso, longitud, ancho y espesor; contenido de humedad comercial de 13 a 14%.