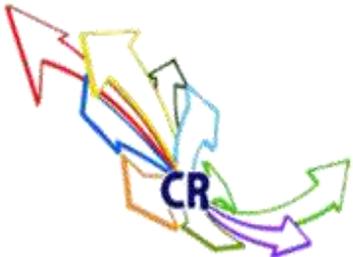


SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN
PROGRAMA DE FOMENTO A LA AGRICULTURA
PROCAFE e impulso productivo al café
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

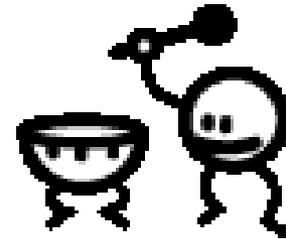
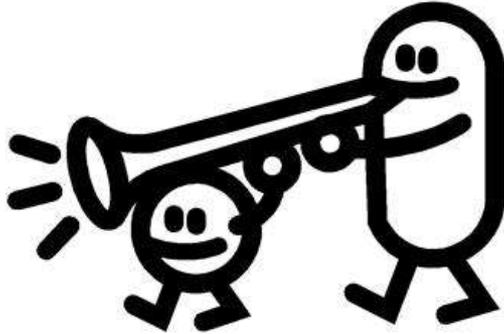
SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



MANEJO INTEGRADO DE LA ROYA.....SOLO DE LA ROYA????



Gladis Castillo Ponce



¡mucho ruido y pocas nueces!

¡No se apanique!

En cada Comunidad y cada técnico tiene que diseñar la estrategia de manejo, considerando todas los elementos que se les están dando en esta plática





**Pero no
todo está
mal!**

**Afortunadamente
hay técnicos
comprometidos
que están
haciendo bien las
cosas**



**Injertos de la
Var. Oro Azteca**

?



ACCIONES PROPUESTAS:

En tanto se definen causas de la re-incidencia del brote, debemos establecer propuestas de prevención y acciones concretas y factibles:





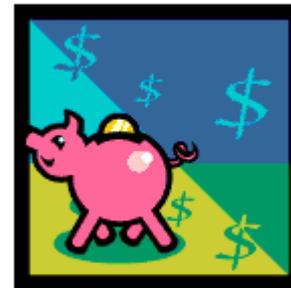
Mientras los científicos e investigadores hacen su chamba, los técnicos debemos dar respuestas expeditas a los productores!

SUPONEMOS QUE ENCONTRAMOS QUE EL CAFETAL TIENE UNA AFECTACIÓN POR ROYA:

¿POR DONDE DEBEMOS EMPEZAR?



¿Qué debo conocer de la roya?



1. Qué tipo de productor soy?

2. Qué rendimiento promedio tengo?

3. Qué prácticas puedo implementar?

Chamba para investigadores:

¡Buscar resistencia duradera en arábigos e híbridos!

DIAGNÓSTICO MOLECULAR DE LA RELACIÓN HOSPEDANTE- PATÓGENO

Es muy conveniente hacer estudios precisos de las distintas relaciones que se dan entre hospedante y patógenos potenciales a través de marcadores moleculares. Solo de esta manera se puede conocer si existe la presencia de otra (s) raza (s) fisiológica (s) del hongo y buscar resistencia.



china

Coffea canephora.....mejoramiento genético en México



MONITOREO PERMANENTE:

¡Mucho
ojo!



Revisar el cafetal, comenzando por las áreas mas bajas, calcular la incidencia y la severidad y en base a la afectación consultar al experto y tomar las decisiones adecuadas



El productor puede realizar esta acción mediante una capacitación sencilla, y alertarlo para dar aviso inmediato cuando detecte un brote severo.

CONTROL CULTURAL:

Las prácticas PRIMORDIALES que ayudan a mantener las plantaciones en buen estado de salud son:

Regulación de la sombra

Podas de cafetos

Control de maleza

Fertilización

¡CALENDARIZAR! para la oportuna realización de las mismas.

PRÁCTICAS: eje central del manejo integrado

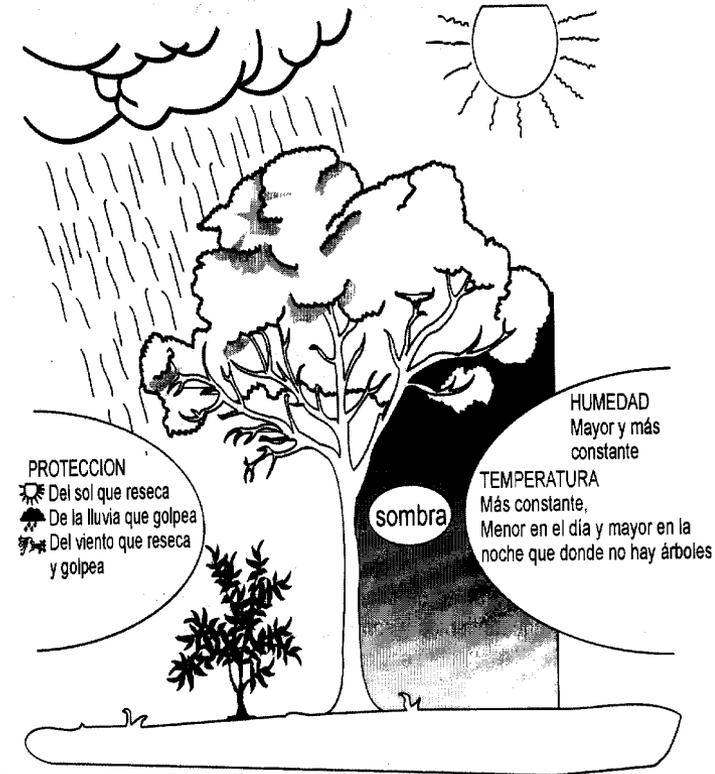


¡IMPORTANTE!:

No debe hacerse otro tipo de control sin antes aplicar estas prácticas

SOMBRA

Los árboles modifican el microclima:



Fuente: Modificado de: Geilfus F, 1994. El Árbol al Servicio del Agricultor. Manual de Agroforestería para el Desarrollo Rural. Turrialba, Costa Rica: ENDA CARIBE/CATIE. 657 p.

✓ ¿Para qué le sirve la sombra al café?

✓ La sombra tiene efecto favorable sobre la roya?

✓ En zonas bajas, la sombra juega un papel importante en la germinación e incubación de las esporas de roya, por el microclima que produce dentro del cafetal

Tanto la sombra como la maleza acumulada provoca una mayor cantidad y premanencia de rocío, que es fundamental para la germinación de esporas

La sombra a mayor cantidad puede reducir la producción de café

¿entonces?

A mas baja altitud **menor** cantidad de árboles, la regulación es muy importante porque permite aireación en el cafetal y no se acumula temperatura y humedad

PODAS DE CAFETOS

¿porqué debemos podar los cafetos?

¿qué propicia la poda en cuanto a la roya?





Poda Costa Rica (por surcos alternos)



Recepa por lote compacto



Poda esquelética

PODAS DE CAFETOS

Categoría de café para severidad
de roya (?)



¿Qué tipos de poda le harían a estos
cafetos?

¡CONTROLAR LA MALEZA !

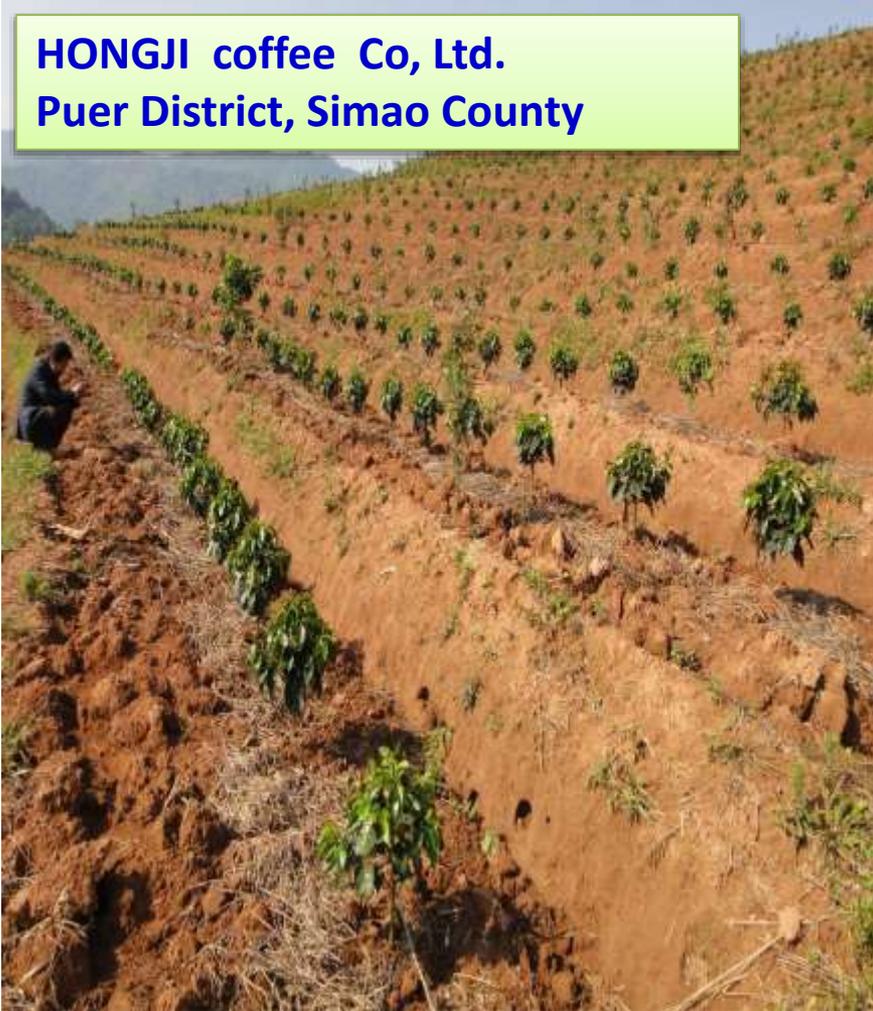


Controlar la maleza no es eliminarla por completo es integrarla a su cafetal haciendo que sea benéfica en lugar de perjudicial

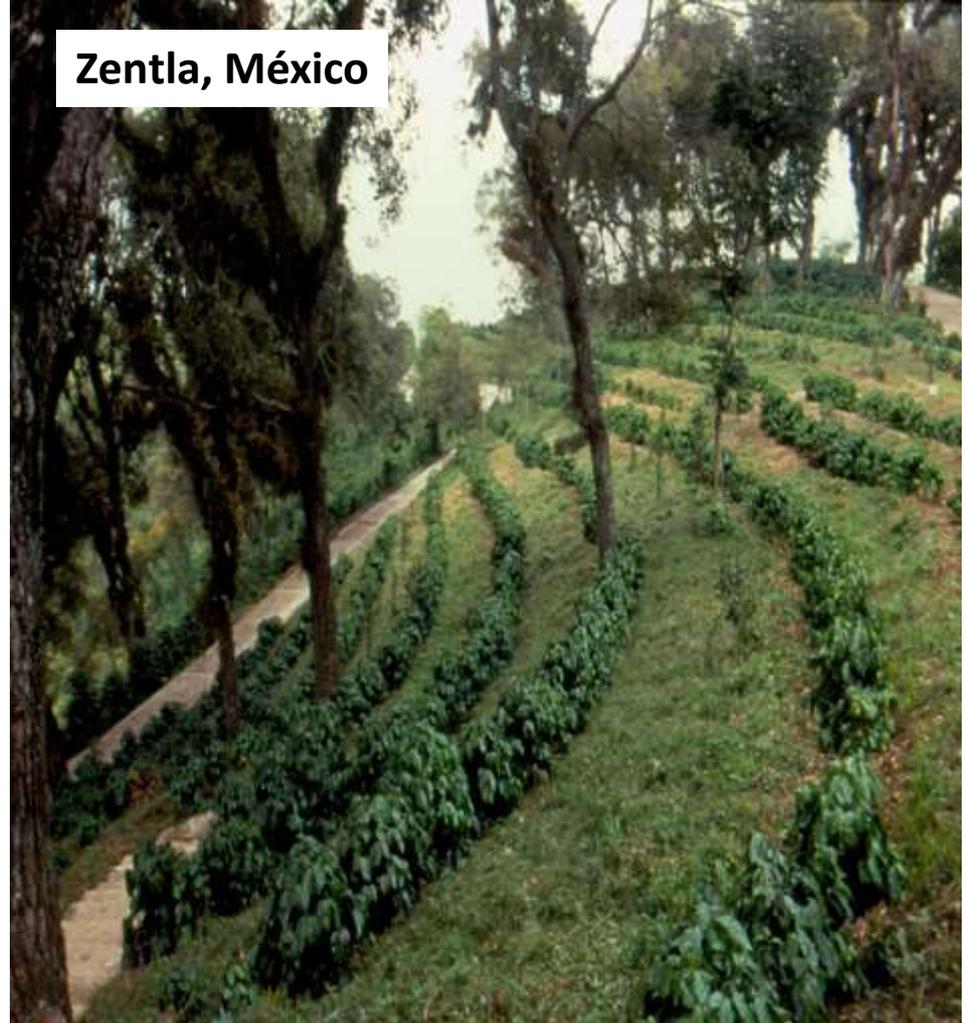
La maleza en abundancia y a libre crecimiento provoca altas cantidades de rocío por la mañana, que beneficia a la germinación de las esporas

Conservar el suelo!.... Para que??? Que tiene que ver con el manejo de roya???????

**HONGJI coffee Co, Ltd.
Puer District, Simao County**

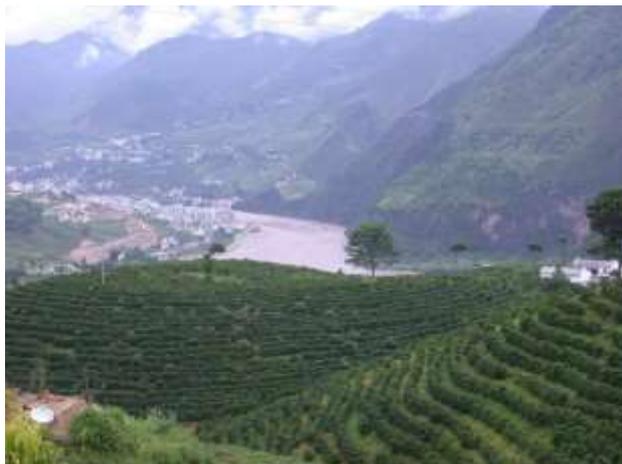


Zentla, México





**China trabajando con arábicas resistentes a roya!
(CATIMORES) Noten prácticas de conservación!**





¡ JUEGO DE DESTREZA:
ENCUENTREN EL CAFÉ EN
LAS DOS FOTOGRAFÍAS!



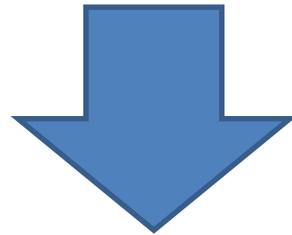
Estas condiciones de la maleza permiten alta incidencia de plagas, entre ellas la **ROYA**; aumenta la pérdida de plantas a la resiembra, reducen la producción de café, y elevan los costos de producción para el productor

FERTILIZACIÓN

Hay varios tipos de fertilización:

1. Química: Fórmulas, mezclas
2. Orgánica: Abonos
3. Foliar: química, orgánica
4. Mejoradores de suelo orgánicos o químicos

Todas tienen la función de darle una buena nutrición a la planta



Para darle una buena nutrición se necesita saber de qué está deficiente

¿Qué tiene que ver la nutrición con el problema de Roya?



Le proporciona una mayor defensa para soportar sus plagas y enfermedades



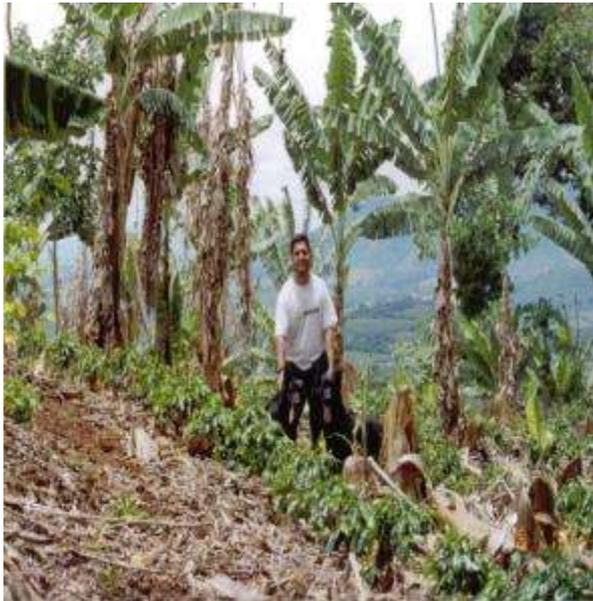
Encalado

Producción

Monitoreo de elementos en suelo y planta

Actividades técnicas más frecuentes en café, con buenas prácticas de cultivo

- Selección de especies y variedades
- Asociación y selección espacial y combinatoria de cultivos
- Asociación temporal de cultivos
- Uso **racional** de insumos permitidos por las normas de producción y procesamiento orgánico: composta, vermicomposta, estiércoles, calizas, abonos verdes, biofertilizantes etc.



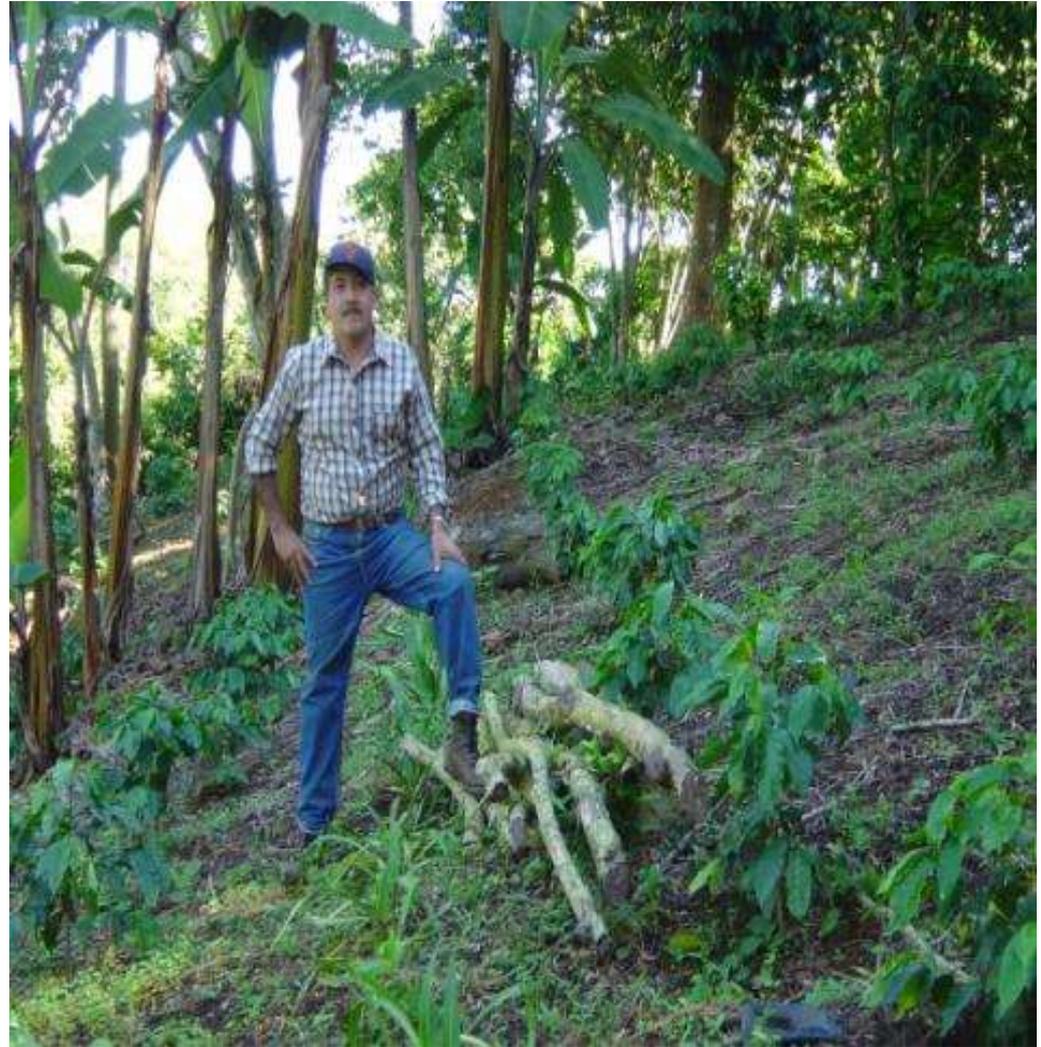
Actividades técnicas más frecuentes en café

- **Conservación de la capa fértil del suelo y de su composición herbácea por medio de prácticas ecológicas:**
- **Conservación del dosel de sombra con un manejo adecuado**
- **Diversos tipos de sombra aportan cantidades considerables de materia orgánica**
- **Trazos amigables con el suelo (curvas de nivel, trazo en contorno, etc)**
- **Intercalamiento de barreras de muro vivo con plantas que pueden utilizarse a la vez para diversificar (flores, especias, zacates, agaves, etc, etc, etc.)**

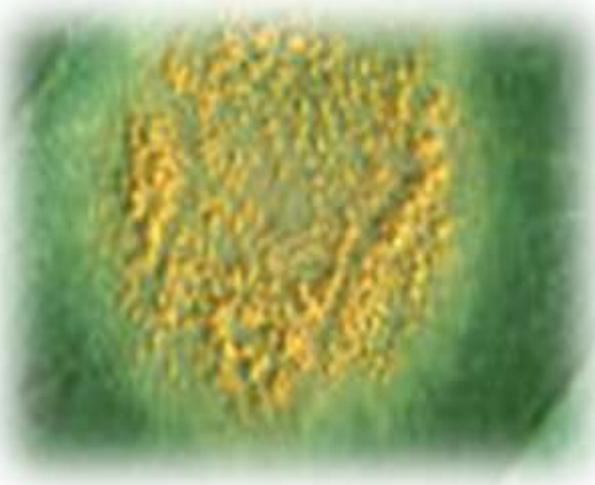


Actividades técnicas más frecuentes en café

Es necesario combinar prácticas de terraceo o muros vivos (con plantas apropiadas), con la limpieza de malas hierbas la cual se realiza por varios métodos como: introducción de leguminosas rastreras, selectividad de herbáceas de cobertura (matlali), machete, y hasta el uso de chapeadora mecánica, ¡menos el azadón!



OTRAS ACCIONES QUE SE PROPONEN:



RENOVACIÓN CON PROTECCIÓN SANITARIA:

Esto significa que si se establece un programa de renovación, las plantas nuevas que son susceptibles al hongo, tienen que ir acompañadas de una aplicación de fungicida químico u orgánico en la época adecuada (se inicia un programa de control desde el inicio de lluvias)

La cepa hay que abonarla para fortalecer la raíz y proporcionarle mayor defensa



CONTROL QUÍMICO:

El control químico debe ser **PREVENTIVO**

Los fungicidas preventivos que tienen este modo de acción son los que están fabricados a base de Cobre, como el Oxicloruro de cobre o el caldo bordelés.

Es de resaltar que el momento preciso de iniciar estas aplicaciones es cuando el hongo inicia la germinación, esto sucede normalmente al inicio de las lluvias estacionales (recordar condiciones de germinación)



CONTROL A BASE DE FUNGICIDAS ORGÁNICOS:

Existen ciertos productos orgánicos que han comprobado su eficacia contra ésta y otras enfermedades foliares del cafeto.

Se requiere hacer una revisión minuciosa de los mismos y establecer sus mejor época de aplicación.

El caldo sulfocálcico es una mezcla de azufre-cal-agua que resulta eficiente como preventivo, el caldo bordelés, y el oxiclورو de cobre resultan eficientes para la prevención

**OJO: NO HAY OPCIONES
ENTERAMENTE PROBADAS Y
VALIDADAS**



OXICLORURO DE COBRE

!!!! EL FUNGICIDA MÁGICO PARA CAFÉ !!!!



COMPOSICION PORCENTUAL: **Porcentaje en peso**

Ingrediente activo:

Oxicloruro de cobre: (con un contenido de cobre metálico como elemento no menor de 59%).

No menos de: 85.00%

(Equivalente a 500 g de I.A./kg)

Ingredientes inertes:

Diluyente, humectante y dispersante.

No más de:15.00%

Total..... 100.00%



Es un fungicida preventivo, de contacto que protege de enfermedades en muchos cultivos incluyendo café

El cafeticultor abusa de este producto, y la Norma ha tenido que restringir su uso

OJO DE GALLO
ROYA
MAL DE HILACHAS
MANCHA DE HIERRO (?)



....A propósito de lo que dice la norma para café orgánico,
sobre el Cobre:

VI. Otras sustancias utilizadas tradicionalmente en la agricultura ecológica

Cobre en forma de hidróxido de cobre, oxiclورو de cobre, sulfato de cobre tribásico, óxido cuproso u octanoato de cobre

Fungicida

Hasta 6 kg de cobre por ha y año

No obstante lo dispuesto en el párrafo anterior, en el caso de los cultivos perennes, CERTIMEX podrá autorizar que el límite de 6 kg de cobre pueda excederse durante un año determinado, siempre que la cantidad media empleada efectivamente durante un período de 5 años que abarque este año más los cuatro años anteriores no supere 6 kg

CALDO SULFOCÁLCICO

Recomendaciones y usos

- Aplicar preferentemente por la mañana o la tarde y no aplicar en épocas secas.
- Aplicar la preparación al follaje, principalmente al revés de las hojas.
- La frecuencia de aplicación es variable, dependiendo de la intensidad de ataque de la enfermedad y de las condiciones ambientales.
- No aplicar en plantas pequeñas recién germinadas ni en floración.
- No aplicar el caldo a plantas como zapallo, pepino, melón, sandía (de la familia de las cucurbitáceas).

El Azufre

El azufre tiene efecto de contacto contra hongos patógenos, es excelente contra las arañas y el control de los insectos. Lo usamos también para el control de enfermedades fungosas en cultivos de papas y hortalizas. Es apreciado por su bajo poder residual (planta y suelo) y su poca toxicidad para los insectos benéficos.

Dosis para el caldo sulfocálcico

- El caldo sulfocálcico se usa como preventivo de enfermedades con dosis de 300 a 350 ml por bomba de 20 litros de agua. Se recomienda aplicar cuando se detectan los primeros síntomas de la enfermedad en el campo.
- Para enfermedades en cebolla, frijol, habichuela, diluir 500ml de caldo en 20 litros de agua.
- Para trips en cebolla y ajo, diluir 750 ml de caldo en 20 litros de agua.
- En algunos casos, como la Phytophthora en tomate y papa o aplicaciones en frutales, se puede aplicar hasta 1 litro por bomba. Dosis mayores a 1 litro por bomba de 20 litros pueden causar problemas de estrés en las plantas.

Preparación del caldo sulfocálcico

Insumos

- 1 kilo de cal viva
- 1 kilo de ceniza
- 2 kilos de azufre
- 10 litros de agua de puquial (sin cloro)
- 1 olla o recipiente metálico de 20 litros
- 1 vara de madera para revolver

Hervir 10 litros de agua en un recipiente metálico de capacidad de 20 litros.

Primero agregar 1 kilo de ceniza **1** y 1 kg de cal **2** al agua hirviendo.

Luego agregar con mucho cuidado los 2 kilos de azufre. **3** ¡Nunca al revés!

Remover constantemente **4** el caldo hasta que se vuelva color ladrillo claro, vino tinto o teja de barro. **5** El color indica que la reacción química se hizo. El producto de la reacción química aparece en unos 25 a 35 minutos.

Mantener el agua hirviendo durante todo el proceso. Cuanto más fuerte sea el fuego, mejor quedará el caldo.

Mantener constante el volumen del caldo durante todo el tiempo que hierve, agregando agua poco a poco a medida que el caldo se va evaporando.

Retirar la olla del fuego y reposar el caldo para separar el líquido del sólido.

Filtrar, envasar en botellas, etiquetar y almacenar el caldo sulfocálcico (fase líquida) en un lugar oscuro hasta por 3 meses.

Para alargar su conservación hasta 1 año, agregar 2 cucharas de aceite comestible por cada botella para proteger el caldo del oxígeno.



CALDO VISOSA

El caldo visosa

Le caldo visosa es el resultado de la mezcla en agua de sulfato de cobre, sulfato de zinc, sulfato de magnesio y ácido bórico (borax) reaccionando con la cal hidratada.

Insumos:

Para la preparación de 20 litros de caldo :

- 100 gramos de cal viva o hidratada
- 100 gramos de sulfato de cobre
- 125 gramos de sulfato de zinc
- 80 gramos de sulfato de magnesio
- 80 gramos de bórax
- 1,5 litros de Biol o biofertilizante (ficha A2-04)
- 2 baldes de plástico con capacidad para 20 litros
- 1 vara de madera para revolver la mezcla
- 20 litros de agua de puquial (sin cloro)

Preparación

- Disolver en un balde A **1** los sulfatos de cobre, zinc, magnesio y bórax con 10 litros de agua limpia. **2**
- Diluir en un balde B **3** la cal viva o hidratada en 10 litros de agua limpia. **4**
- Verter la solución del balde A **5** con la solución del balde B (**Nunca al revés**) y revolver constantemente.
- Se aplica inmediatamente al cultivo deseado. **6**

Usos del caldo visosa

El caldo visosa se utiliza como fungicidas contra los hongos patógenos :

- Para las hortalizas, pueden aplicar como preventivo una (1) parte de caldo + una (1) parte de agua cada 2 o 3 semanas
- Para 15 árboles frutales, aplicar cada 30 días las cantidades indicadas en la tabla siguiente y cuando los árboles no estén floreciendo.

Altura de los

Cantidad de caldo



Recomendaciones para la preparación y aplicación del caldo visosa

- NO utilizar recipientes metálicos para su preparación y su aplicación. Utilizar siempre aspersor con boquilla plástica. Caso contrario, el caldo visosa puede reaccionar con el metal y cambiar la composición final del caldo (toxicidad).
- Utilizar agua tibia para que los colores se diluyan fácilmente.

PROTECCIÓN Y CONTROL QUÍMICO

Fungicidas protectores o de contacto (Oxicloruro de cobre, Hidróxido de cobre, caldo bordelés, óxido de cobre):

Su función es establecer una barrera entre la espora y la planta que le impida penetrar a la hoja

En algunos casos inhiben la germinación de la espora



Las aplicaciones de un protector deben comenzarse a partir del 5% de incidencia

Su eficacia depende de:

1. El momento oportuno de las aplicaciones
2. Que las mezclas y las dosis sean correctas
3. Que su técnica de aplicación y el equipo sean adecuados
4. Cuántas aplicaciones se den

PROTECCIÓN Y CONTROL QUÍMICO

Se requiere de una buena cobertura del follaje
Los intervalos de aplicación: entre 25 y 30 días
Para fungicidas de contacto como los cobres el pH debe estar entre 6.5 y 7



Los equipos más eficientes serían las bombas de motor con boquillas de doble abanico

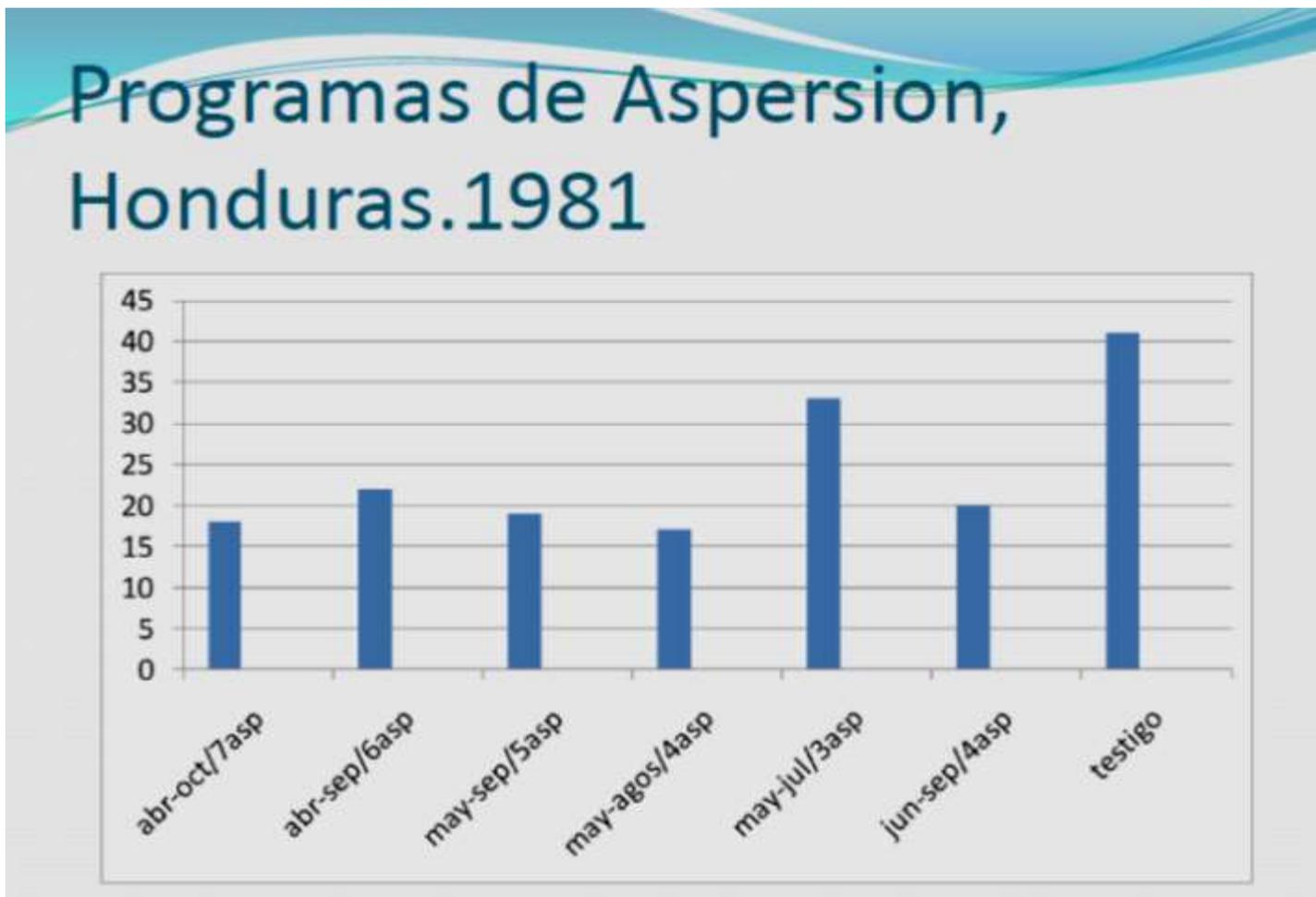


FUNGICIDAS SISTÉMICOS

- Penetran a las hojas y circulan a través de los fluidos vasculares
- Generalmente son curativos, es decir interrumpen los procesos del hongo dentro de la hoja, impidiendo la esporulación
- Son muy costosos, se justifica solo con una buena productividad del cafetal
- **Prohibidos en café orgánico**



En Honduras se dan no menos de tres aplicaciones de fungicidas:



Aplicaciones para control de roya anaranjada en Guatemala

**¿qué superficie con este tipo de plantaciones tenemos en México?
Si tienen este tipo de plantaciones entonces se justifica la aplicación de
un fungicida o incluso la combinación de más de uno**



FUNGICIDAS QUE CIRCULAN EN EL MERCADO Y QUE SE ESTAN RECOMENDANDO PARA ROYA

NOMBRE	MODO DE ACCIÓN	USO
OXICLORURO DE COBRE	DE CONTACTO	En orgánica y convencional
SULFOCAL (azufre-cal-agua)	DE CONTACTO	“
CALDO SULFOCÁLCICO (azufre-cal-agua)	“	“
DR43	? contacto	orgánica
CALDO BORDELÉS (sulfato de cobre-hidróxido de calcio-agua)	“	“
ALTO 100	SISTÉMICO Y PREVENTIVO, CURATIVO TEMPRANO	Café convencional
PRIORI XTRA	PREVENTIVA, CURATIVA, ANTIESPORULANTE Y ERRADICANTE	“
POINTER	CURATIVO	“
BAYLETON	CURATIVO	“

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	GRUPO QUÍMICO	MODO DE ACCIÓN	DOSIS COMERCIAL
FUNGICIDAS SISTÉMICOS				
Opus 12.5 SC	Epoxiconazole	Triazol	Sistémico	350 cc/mz
Alto 10 SL	Ciproconazole	Triazol	Sistémico	140 - 210 cc/mz
Caporal 25 DC	Triadimenol	Triazol	Sistémico	350 cc/mz
Amistar XTRA 28 SC	Ciproconazole + Azoxystrobin	Triazol + Estrobilurina	Sistémico	280 cc/mz
Silvacur 30 EC	Tebuconazole + Triadimenol	Triazol+ Triazol	Sistémico	350 cc/mz
Duett 25 SC	Epoxiconazole + Carbendazim	Triazol + Benzimidazol	Sistémico	375 cc/mz
FUNGICIDAS DE CONTACTO				
Caldo Bordelés	Cobre + óxido de calcio		Contacto	4 - 5 lbs/mz
Hidróxido de cobre	Cobre		Contacto	4 lbs /mz
Óxido de cobre	Cobre		Contacto	4 lbs/mz
Oxicloruro de cobre	Cobre		Contacto	5 lbs/mz

Programa de aspersiones contra roya en Guatemala

ACCIONES PROPUESTAS:

MEJORAMIENTO GENÉTICO:

Afortunadamente existen materiales resistentes a este hongo, provenientes de los híbridos denominados CATIMORES. En México se cuenta con la Variedad obtenida por el INIFAP llamada Oro Azteca, pero además ya se encuentran en todas las áreas cafetaleras Variedades de este tipo como Costa Rica, Colombia, etc., que poseen la resistencia a 32 de las razas conocidas del hongo



Oro Azteca

Brasil aporta significativamente al mejoramiento genético, y actualmente existen cultivares de C.arabica con resistencia parcial a la roya





RUIRU 11 in Eastern Kenya (Low altitude marginal zone)

***Rust Resistance in Arabic Coffee Cultivars in Paraná,
Brazil***

HDT derivatives

- **Acauã**, **'Araponga MG 1'**, **'Obatã IAC 1669-20'** and **'Tupi IAC 1669-33'** = partial resistance
- **'Acauã'** and **'Obatã IAC 1669-20'** were completely resistant in Londrina statistically equal to the control IAPAR 59, but were partially resistant in Congonhinhas.
- In Congonhinhas had a new rust race(s) with more virulence genes.
- **Complete resistance at Londrina and Congonhinhas** = **'Catiguá MG 1'**, **'Catiguá MG 2'**, **'IAPAR 59'**, **'IPR 98'**, **'IPR 104'**, **'Palma II'**, **'Paraíso H-419-10-6-2-5-1'**, **'Paraíso H-419-10-6-2-10-1'**, **'Paraíso H-419-10-6-2-12-1'**, **'Pau Brasil MG 1'** and **'Sacramento MG 1'**.



Sera, G. H.; Sera, T.; Del Grossi, L.; Fonseca, I. C. de B.; Shigueoka, L. H.; Andreazi, E.; Carvalho, F. G.; Mariucci, V.

ACCIONES PROPUESTAS:

DESARROLLO E INVESTIGACIÓN APLICADA:

Es imprescindible retomar la investigación sobre la Roya del cafeto en México, principalmente en la búsqueda de:

Nuevos materiales resistentes (al menos la introducción y validación de los mismos)

Nuevos estudios epidemiológicos (considerar cambio climático)

Nuevas formas de control principalmente el biológico con biofungicidas



ACCIONES PROPUESTAS:

CAPACITACIÓN:

Desde que en México apareció la Roya, y 12 años después se liberó la Variedad Oro Azteca, no se ha tenido un programa de capacitación fitosanitaria; no se ha generado información y se tiene que depender del conocimiento generado en otros países. Es necesario entonces que se impulse un programa de **capacitación incorporando los nuevos componentes de investigación y desarrollo** alrededor de los principales problemas del cultivo



Acciones adicionales que hay que realizar:

- ❖ Monitorear el clima
- ❖ Organizarse como productores para un manejo más integral de roya
- ❖ Buscar más capacitación en fungicidas y su aplicación
- ❖ Darle seguimiento a las acciones que decidan tomar



CALENDARIO PROPUESTO PARA 2012-2013 PARA **CONDICIONES DE**

PERIODO FENOLÓGICO	ÉPOCA	ACTIVIDAD	ESPECIFICACIÓN
COSECHA	NOV-MARZO	NO REALIZAR NINGUNA ACCIÓN DE CONTROL	PROCURAR QUE EL CORTE SEA CON SELECCIÓN DE CEREZA
TÉRMINO DE COSECHA	MARZO-ABRIL	HACER UN ENCALADO CON CAL AGRÍCOLA	DIRECTO AL SUELO ALREDEDOR DE LOS CAFETOS, SOBRE HOJAS CAÍDAS, USAR DOSIS RECOMENDADAS PARA ENMIENDA
VIVEROS	DE DICIEMBRE A MARZO	REALIZAR CONTROL CON UNA MEZCLA DE OXICLORURO DE Cu Y UN FERTILIZANTE FOLIAR	INICIANDO EN DICIEMBRE, Y CONTINUANDO CADA 35 DÍAS PARA EVITAR RE-INFECIONES; MÁXIMO 3 APLICACIONES
PERÍODO VEGETATIVO	MARZO -MAYO	APLICAR PROGRAMA DE PODAS, DESOMBRE, RECEPAS, Y DESINFECCIÓN Y PREPARACIÓN DE CEPAS PARA REPLANTES	MANTENER EL BUEN NIVEL DE TEJIDO PRODUCTIVO, PARA QUE HAYA ESTIMULACIÓN DE FOLLAJE NUEVO Y VIGOROSO
PERIODO ESTACIONAL (DE LLUVIAS)	JUNIO-SEPTIEMBRE	COMENZAR LAS APLICACIONES PREVENTIVAS DE OXICLORURO DE COBRE, GENERALIZADAS EN TODO EL CAFETAL	POR LO MENOS 3 APLICACIONES DEL FUNGICIDA. CON LAS DOSIS RECOMENDADAS EN LA ETIQUETA, ESPACIÁNDOLAS HASTA INICIO DE COSECHA
		RENOVACIÓN PRINCIPALMENTE CON VARIETADES RESISTENTES	DE BUENA PRODUCTIVIDAD Y QUE ESTÉ COMPROBADA SU ADAPTACIÓN A CONDICIONES AGROECOLÓGICAS
		FERTILIZACIÓN ADECUADA SEGÚN NECESIDADES TANTO QUÍMICA COMO ORGÁNICA	PUEDA COMBINARSE CON UN MEJORADOR DE SUELO PARA APROVECHAR MEJOR EL FERTILIZANTE, Y MEJORAR LAS CONDICIONES DE DEFENSA DE LA PLANTA
COSECHA 2013-2014	NOV-MARZO	NO REALIZAR NINGUNA ACCIÓN DE CONTROL	PROCURAR QUE EL CORTE SEA CON SELECCIÓN DE CEREZA

EN CONCLUSIÓN:

¿Qué debemos hacer? ¿por donde debemos empezar?



En cada Comunidad y cada técnico tiene que diseñar la estrategia de manejo, considerando todas los elementos que se les están dando en esta plática

En esta capacitación se le está llamando: Módulo de innovación para el manejo integrado de la roya

