

PRODUCCIÓN ARTESANAL DE SEMILLA DE FRIJOL DE BUENA CALIDAD

INTRODUCCIÓN

El frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*) ocupa el segundo lugar entre los granos básicos en Honduras después del maíz, tanto en superficie sembrada como en producción para el consumo, generación de ingresos y fuente de trabajo. En el país se siembra actualmente un promedio de 80,000 ha, las que generan un producción de 72,000 toneladas métricas para un promedio de 900 kg/ha. El 72% de la producción de frijol es realizada por pequeños productores.

En el campo existen varios factores que limitan la producción del cultivo, dentro de los que se pueden mencionar, calidad, disponibilidad en el lugar y en momento oportuno y precio de la semilla mejorada.

La mayoría de los agricultores hondureños utilizan el grano de la cosecha anterior para sus siembras comerciales, sin ningún tipo de manejo para obtener semilla de calidad adecuada, resultando generalmente en bajos rendimientos por efecto de bajas densidades provocadas por mala germinación, plantas débiles y enfermas o susceptibles a enfermedades.

Aspectos importantes en la producción artesanal de semilla son: la selección del lote o parcela y la incorporación de técnicas de manejo integrado del cultivo (fertilización, control de malezas, plagas y enfermedades y eliminación de las plantas atípicas). El beneficiado de la semilla comprende una serie de actividades que incluyen la limpieza, selección en forma manual o con equipo artesanal, y el tratamiento con plaguicidas para control de insectos del grano almacenado y funguicidas para el control de enfermedades transmisibles por la semilla.

La producción de semillas de frijol de buena calidad con el beneficiado en forma artesanal, es un proceso continuo que requiere la participación del agricultor en todas sus fases (producción, beneficiado y comercialización).

La producción de semilla por los agricultores ayudaría a solucionar el problema de disponibilidad de la misma en el momento oportuno, garantizaría la calidad adecuada, bajo costo y al alcance en la comunidad. Además, en el proceso de producción de semillas, los agricultores ponen en práctica nuevas tecnologías de manejo del cultivo y promueven la diseminación de nuevas variedades.

PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA

La producción de semilla en forma artesanal, es un método que involucra a los agricultores en todos los procesos que comprende la producción, beneficiado de las semillas mediante el uso de técnicas propias, con equipo disponible en la comunidad y sin instalaciones costosas, y la comercialización ajustada a las condiciones particulares de cada agricultor. El objetivo de la producción artesanal es obtener semilla de buena calidad en el momento oportuno y a un costo al alcance de productor, y además, el incremento de los rendimientos.

METODOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN ARTESANAL DE SEMILLA DE FRIJOL

El uso del lote-módulo como recurso metodológico en la capacitación del agricultor es fundamental en la asistencia técnica grupal y participativa. El lote-módulo es el instrumento metodológico didáctico y organizativo en la transferencia grupal a través del cual se capacita a los agricultores dentro de un concepto de **aprender-haciendo**. Este enfoque permite hacer demostraciones de resultados en las diferentes fases del proceso de producción, desde la selección del lote y a través de todas las fases del manejo del cultivo hasta la cosecha. Después de cada actividad desarrollada, el transferencista da seguimiento a las parcelas del agricultor y comprueba el nivel de ejecución. El lote-módulo sirve también en giras, días de campo y charlas educativas en la demostración de los resultados:

Para la capacitación en el proceso de la producción de semilla de buena calidad en el sistema artesanal, se sugieren las siguientes actividades en forma calendarizada, de acuerdo al desarrollo del cultivo:

1. Selección de la variedad a sembrar
2. Preparación de suelo
3. Siembra y fertilización
4. Manejo de malezas
5. Manejo de plagas y enfermedades
6. Eliminación de plantas atípicas
7. Cosecha
8. Trilla
9. Secamiento, selección y tratamiento de la semilla
10. Almacenamiento

SELECCIÓN DEL PRODUCTOR

La selección del productor en la comunidad debe hacerse de acuerdo al liderazgo en la producción de frijol, en producir su propio material de siembra y posiblemente el manejo de los materiales criollos.

Se mencionan algunos requisitos:

- ❖ Permanecer en la zona de producción
- ❖ Tener buena receptividad para la asistencia técnica.
- ❖ Disponer de recursos o estar sujeto a crédito.
- ❖ Tener un liderazgo.
- ❖ Tener buena comunicación con los productores vecinos.
- ❖ Ser honesto en la información que brinde.

CRITERIOS EN LA SELECCIÓN DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

En Honduras existen zonas con buenas condiciones naturales para producir semillas de frijol, con un clima ideal (temperaturas promedio en el ciclo de 18-25 °C y 60-70% de humedad relativa del aire), precipitaciones pluviales bien distribuidas, suelo drenados, días brillantes y luminosos, condiciones de verano seco y suelo en donde el cultivo se desarrolla bien. Las condiciones de verano facilitan la cosecha de semilla y su secado natural; esto último es importante para los pequeños productores que no disponen de instalaciones para el secado artificial.

Los criterios más importantes para la selección de lotes de producción son: Clima, precipitación, suelo, topografía, vías de comunicación, mercado, historial del lote, acceso a la asistencia técnica y ausencia o baja incidencia de vectores, plagas y enfermedades transmisibles por semillas.

MANEJO AGRONÓMICO DEL LOTE DE PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

Selección de la variedad

En Honduras existe una gran diversidad de variedades de frijol con tonalidades de color de la semilla que van desde rojo claro hasta negro.

Se recomienda sembrar las variedades mejoradas rojo como Dorado, Don Silvio, Tío Canela, DICTA 113 y DICTA 122. Estas variedades tienen un mejor potencial de rendimiento con relación a las variedades criollas. Sin embargo, en condiciones favorables las variedades criollas obtienen buenos rendimientos, ejemplo Paraisito, Chingo y otras.

Las principales características agronómicas de las variedades mejoradas en el país y su comportamiento de resistencia a las principales plagas y enfermedades se describen en los cuadros 1 y 2.

Se recomienda que después de sembrar su propia semilla por una o dos veces los agricultores adquieran nueva semilla básica.

Cuadro 1. Características agronómicas de las variedades mejoradas recién liberadas en Honduras.

Variedad	Color de la semilla	Días a		Hábito de crecimiento	Peso en gramos de 100 semillas	Rendimiento	
		Floración	Madurez Fisiológica			Tm/ha	qq/mz
Dorado	R	38	73-77	II	23	1.70	26
Don Silvio	R	36	70-75	II	23	1.70	26
Tío Canela	Rb	38	68-70	II	23	1.70	26
DICTA 113	Rb	34	64-70	II	23	1.70	26
DICTA 122	Rb	38	63-72	II	23	1.70	26

R= Rojo retino

Rb= Rojo Brillante

Cuadro 2. Nivel de resistencia de las variedades mejoradas a las principales plagas y enfermedades.

Variedad	Enfermedad							Plaga Picudo de la vaina
	VMCF	VMDF	Bacteriosis	Mustia Hilachosa	Antracnosis	Roya	Mancha angular	
Dorado	R	R	I	I	I	I	I	R
Don Silvio	R	R	I	I	I	I	I	R
Tío Canela	R	R	I	I	I	I	I	I
DICTA 113	R	I	I	I	I	I	I	I
DICTA 122	R	I	I	I	I	I	I	I

VMCF: Virus del mosaico común del frijol, VMDF: Virus del mosaico dorado del frijol, R: Reacción resistente, I: Reacción intermedia, S: Reacción susceptible.

PREPARACIÓN DEL SUELO

En siembras de monocultivo (frijol solo) la aradura se hace a una profundidad entre 20 y 30 cm con arado de disco o de vertedera. Posteriormente se recomienda efectuar uno o dos pases de rastra, para romper o deshacer los terrones que pudieron haberse formado durante la aradura del suelo, aunque la planta de frijol tiene un sistema radicular superficial el mayor número de raíces en los primeros centímetros de profundidad de suelo. La raíz principal penetra más de los 30 cm.

En el sistema relevo de maíz – frijol, el frijol para la producción de semilla artesanal debe sembrarse en suelos con pendientes no muy pronunciadas. Se sugieren las siguientes prácticas:

- ❖ Limpias con azadón o el uso de un herbicida quemante, por ejemplo Round Up o Gramoxone, cuidando que la dosis esté en acuerdo con la presencia de malezas en el cultivo de maíz.
- ❖ Siembra de dos hileras de frijol entre las de maíz en postura de 2 a 3 semillas en cuatro de 40 centímetros.

- ❖ La dobla del maíz se hace en la dirección del surco. Se quita las puntas (despunte) y las hojas de la planta de maíz y se depositan entre los surcos de manera que pueda servir como cobertura para evitar el salpique de tierra a las plantas de frijol durante las lluvias.

SIEMBRA DE LOTE

En la siembra se debe considerar los factores siguientes:

- ❖ Época de siembra
- ❖ Sistemas y densidades de siembra

EPOCA DE SIEMBRA

En muchas zonas del país el frijol se produce en dos ciclos: primera y postrera. Generalmente, en el ciclo de primera la semilla que se produce no es de óptima calidad, debido a que las lluvias frecuentemente interfieren en la cosecha. Las siembras deben programarse para que la cosecha coincida con la época de la canícula (mes de Agosto) con menos lluvia. Las siembras en el ciclo de primera tienen mucha importancia ya que la semilla cosechada sirve para el próximo ciclo de postrera. 70-80% de semilla para la producción nacional proviene de la producción en el ciclo de primera. Sin embargo, mejor calidad de semilla de frijol se obtiene al final de la postrera, cuando se cosecha en tiempos secos y soleados, facilitando las labores de aporreo, secado y almacenamiento.

SISTEMAS Y DENSIDADES DE SIEMBRA

En el país los agricultores acostumbran sembrar en dos sistemas de producción: En monocultivo y en relevo.

Siembra en monocultivo. En el monocultivo la densidad de siembra en la producción de semilla es mayor en comparación a las siembras comerciales para consumo. En el ciclo de primera se realizan a una distancia de 60 cm entre surcos o hileras y 10 cm entre plantas; y en postrera a 50 cm entre surcos y 10 cm entre plantas. Estas distancias permiten un mejor crecimiento de la planta y suficiente aireación entre ellas.

Siembra en relevo. En el sistema relevo el fríjol se produce en postera, sembrándose cuando el maíz está en madurez fisiológica. Se recomienda sembrar dos surcos de fríjol entre los surcos de maíz a una distancia entre posturas de 40 c y 2-3 semillas por postura, ver **cuadro 3**.

Cuadro 3. Sistemas y densidades de siembra

Sistema	Distancia entre surcos, cm	Distancia entre posturas, cm	Número de semillas
Monocultivo	60-70	-	10 por metro lineal
Relevo	2 surcos de fríjol por surco de maíz	40	2-3 por postura

En este sistema las plantas de fríjol utilizan la caña de maíz para treparse permitiendo una mejor aireación. Las variedades descritas en el **cuadro 1** son de crecimiento indeterminado con dominancia apical en el tallo, que permite subir por las cañas de maíz y desarrollar un mayor número de vainas por planta.

FERTILIZACIÓN

En nuestro país, el fríjol se cultiva en diferentes tipos de suelos y topografías, presentándose en algunas áreas deficiencias nutricionales que limitan los rendimientos. Los lotes para la producción de semilla requieren suelo más fértil que aquellos destinados a la producción comercial. Se recomienda realizar un análisis antes de hacer aplicación de fertilizantes a suelo para determinar el contenido y tipo de nutrimentos y la cantidad y composición de fertilizante a usar. También es importante determinar la forma y el momento de la aplicación.

Se recomienda aplicar las diferentes fórmulas antes o en el momento de la siembra. Las aplicaciones de urea se hacen 10-15 días después de la siembra.

ELIMINACIÓN DE PLANTAS ATÍPICAS

Esta actividad es de mucha importancia para obtener semilla de buena calidad. Se inicia con la eliminación de variedades ajenas mediante la selección manual de la semilla por el color, forma y tamaño de grano. En el campo se eliminan en forma manual todas aquellas plantas que tienen características diferentes a la variedad sembrada, y las enfermas con atención especial las plantas afectadas por enfermedades transmisibles por semilla. La eliminación de plantas fuera de tipo debe hacerse repetidamente en las diferentes etapas del crecimiento de la planta. Por tal razón es de mucha importancia conocer las características más destacadas de la variedad sembrada como es el color del hipocótilo, la flor, las

vainas y el tallo principal, forma de las vainas, tipo de crecimiento de la planta, formación de guía, etc.

La eliminación de las plantas atípicas se puede realizar en el campo en las siguientes etapas:

1. Etapa R5: cuando el 50% de las plantas del cultivo presentan el primer botón o racimo floral.
2. Etapa R7: cuando el 50% de las plantas presentan la primera vaina con la corola de la flor colgada o desprendida.
3. Etapa R9: cuando el 50% de las plantas presentan la primera vaina de color verde a otro color e inicia el secado.

MANEJO INTEGRADO DE MALEZAS

El control de malezas en lotes de producción de semillas es importante, no solo por la competencia que se produce, sino también por el hecho de que varias malezas son hospederas de plagas y enfermedades. Además, existen numerosas malezas que fructifican simultáneamente a la maduración del cultivo, lo que facilita la contaminación de semillas al momento de la cosecha.

Se recomienda mantener limpio el cultivo en todo el ciclo, principalmente antes de la floración. Existen varios métodos para el control de malezas; la selección del método en el caso específico depende de factores tales como el agroecosistema en que crece el cultivo, la topografía del terreno, la composición de la población de malezas, la variedad de frijol utilizada, los costos y otros.

Entre las prácticas que favorecen el cultivo y crean ambiente desfavorables para el crecimiento de las malezas se pueden mencionar las siguientes:

- ❖ Rotación de cultivos
- ❖ Densidad de siembra adecuada
- ❖ Deshierba manual con azadón hasta el inicio de la floración, machete u otra herramienta después de la floración.
- ❖ Deshierba mecánica (cultivadora)
- ❖ Uso de leguminosas de cobertura

El uso de herbicidas en el cultivo de frijol en el país es menor en comparación con el cultivo de maíz, arroz y otro. Esto se debe a factores diversos, especialmente al tipo de explotación que en su mayoría son minifundios. En el sistema de cero o mínima labranza (sistema de relevo) se recomienda el uso de herbicidas sintéticos como por ejemplo Round Up. O quemantes como Gramoxone, antes de la siembra. En labranzas convencionales con problemas de gramíneas, se recomienda la aplicación de herbicidas pre-emergentes como por ejemplo Prowl 500E. También es posible aplicar un herbicida de pos-emergente como Fusilade a los 10-20 días después de la siembra.

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Las plagas son factores limitantes de la producción de frijol ya que pueden atacar todos los órganos de la planta durante la etapa de crecimiento y reproducción, causando daños directamente y/o en asociación con agentes patógenos.

El control debe realizarse a través de un programa de manejo integrado de plagas, que consiste en la selección, integración e implementación de tácticas de control cultural, mecánico, biológico, legal y químico. El mal manejo y uso irracional de los plaguicidas y la confianza en su inocuidad, ha provocado consecuencias negativas como: intoxicaciones humanas, presencia de residuos en alimentos, contaminación ambiental, aparición de nuevas plagas, eliminación de insectos benéficos y desarrollo de resistencia de los insectos plagas a los insecticidas. El manejo integrado de plagas sugiere usar el control químico solamente cuando la población de insectos sobrepase el nivel de daño económico y que no existen otras alternativas eficientes. En el caso de usar plaguicidas la aplicación debe hacerse correctamente, usando productos de baja toxicidad. Es recomendable que para determinar la aplicación de cualquier medida de control deben hacerse muestreos de plagas y de acuerdo al umbral de daño económico tomarse la decisión sobre la conveniencia de una intervención fitosanitaria.

PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN LAS PLÁNTULAS

Las plantas de frijol recién germinadas pueden ser afectadas por larvas de insectos que cortan la plántula a nivel del suelo o por debajo del mismo, entre ellas podemos mencionar las siguientes: Gusano alambre, gusano cortadores, gallina ciega, gusano de la tortuguilla y grillos. El daño ocasionado por estas plagas en las raíces o el talluelo no se observa sino hasta cuando ha ocurrido. En este momento es poco lo que se puede hacer. Por eso es importante tomar medidas preventivas.

Manejo integrado de la gallina ciega

Descripción y daños

La gallina ciega, *Phyllophaga* spp. Es la plaga del suelo de mayor importancia económica en Honduras, ya que ataca cultivos como maíz, frijol, arroz, caña de azúcar, hortalizas, pastos y otros; es decir la gallina ciega es polífaga. Las larvas atacan las semillas desde que comienzan a germinar, se alimentan de las raíces y de la base de los tallos de las plantas. En las áreas afectadas se observa mala germinación, plantas con poco desarrollo, con coloración amarillenta y marchitamiento en las horas más soleadas y susceptibles al acame. En campos severamente afectados pueden ocurrir pérdidas hasta en 100% entre 7 y 10 días después de la germinación.

El muestreo es una práctica que da un estimado de la población real del insecto. En labranzas convencionales debe hacerse después de la preparación del suelo en cinco agujeros por manzana y bien distribuidos con las siguientes dimensiones: 30 cm de ancho, 30 cm de largo y 20 cm de profundidad. Si se encuentran tres larvas grandes o cinco larvas pequeñas, se recomienda tomar medidas de control, ya que si no se controla la plaga, ésta bajará los rendimientos del cultivo.

Prácticas de Manejo

- ❖ Es conveniente atrapar los adultos “ronrón” para evitar que pongan huevos. Ellos aparecen durante las primeras lluvias en mayo- junio, son atraídos por la luz, lo que se puede aprovechar para colocar trampas de luz de fabricación casera para atraparlas por la noche.
- ❖ La preparación del suelo mata huevos, larvas y pupas de la gallina ciega, las expone a la radiación solar y a los enemigos naturales. Las aves realizan un control excelente durante la preparación de suelo, ya que al voltearse la capa arable, las larvas son descubiertas y expuestas al ataque de los pájaros.
- ❖ Otra medida efectiva es eliminar malezas, zacates y plantas hospederas que pueden servir de refugios a la plaga durante el período sin cultivos. Se recomienda rotar con leguminosas de cobertura porque estas ahuyentan y reducen las poblaciones de gallinas ciega.
- ❖ La práctica de labranza cero ayuda a controlar las gallinas ciegas al igual que otros insectos del suelo, debido a los incrementos de los enemigos naturales, hongos, bacterias, nematodos, etc.

- ❖ Se recomienda además, tratar la semilla con insecticida para protegerla durante la germinación y en los primeros estudios de desarrollo de la planta. Los insecticidas sistémicos han dado mejor respuesta que los de contacto.

Manejo Integrado de la Babosa

Descripción y daño

La babosa (*Sarasinula plebeia*) o ligosa, es una plaga de mucha importancia económica en el cultivo de frijol, sobre todo en la siembra de postrera, que destruye las plántulas recién nacidas cortando los hipocótilos y las hojas, y en ocasiones también se alimentan de las vainas. Las babosas aumentan en número durante los primeros días de la época lluviosa y cuando las infestaciones son altas pueden destruir completamente toda la plantación en una sola noche.

Prácticas de manejo

Una babosa muerta en el ciclo de primera, significa 50 babosas menos en el ciclo de postrera; Esto quiere decir que la reproducción de las babosas debe evitarse en el ciclo de primera (generalmente en el cultivo de maíz), para impedir que aumente su población en el ciclo de postrera cuando se siembra el frijol.

Con los muestreos efectuados antes de la siembra de frijol es posible determinar el momento oportuno para eventuales medidas de control sin necesidad de recurrir a cebos envenenados. Esperar el momento de daño ya puede ser tarde para prevenir pérdidas importantes en el cultivo de frijol.

El control de malezas de hojas anchas es una práctica muy importante en el cultivo de maíz en el ciclo de primera antes de sembrar el frijol en postrera en el mismo lote. Las malezas son el alimento de la babosa cuando no hay frijol; al eliminar este alimento, baja su reproducción y crecimiento. Las malezas de hoja ancha pueden eliminarse con machete y azadón, también pueden alimentarse aplicando herbicidas quemantes con bomba de mochila.

Además debe eliminarse antes de la siembra de frijol en postrera: La basura, hojarasca, terrones y otros refugios donde se hallan la babosa. Sin embargo, la basura puede servir como trampa en la captura de las babosas por las mañanas húmedas.

Cuando se siembra el frijol de postrera en monocultivo y labranza convencional, el suelo se prepara con una buena arada y rastreada para evitar los terrones.

Las babosas pueden capturarse por la noche con una linterna, candil u otra luz artificial, matándolas con machete u objeto puntiagudo. Este control es efectivo cuando la labranza se encuentra cercana a la casa, ya que esta actividad habrá que repetirla varias veces antes de la siembra de frijol.

Control con cebo envenenado. Si el número de las babosas supera el nivel crítico; una babosa por dos metros cuadrados en cultivos de frijol en el ciclo de postera, se recomienda la aplicación de cebos envenenados. Se pueden adquirir en tiendas agropecuarias en formulaciones denominadas caracolcidas.

Los cebos envenenados también pueden ser preparados en forma artesanal por el agricultor. A continuación se dan formulaciones y productos químicos para la elaboración casera de cebos envenenados.

Formulación y preparación del cebo de piñón.

Composición del cebo:

Materiales

- ❖ 1 libra de semilla de piñón
- ❖ 1 libra de masa de maíz, afrecho de arroz, olote o tusa. Todos bien molidos.
- ❖ 4 onzas de azúcar
- ❖ ½ botella de cerveza

Preparación

1. La almendra (semilla) de piñón se pica y se muele.
2. 1 litro de agua caliente se echa en la semilla molida y se cuele.
3. El jugo extraído del piñón y la cerveza se mezclan con el azúcar y la mezcla se agrega poco a poco a la masa de maíz.
4. La masa se echa en una bolsa plástica y en un extremo se abre un orificio para hacer un cordón con la masa.
5. El cordón de masa se corta en pequeños trozos y se pone a secar bajo la sombra.
6. ¡Evite el contacto de los niños con el cebo!

PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN EL FOLLAJE

Manejo integrado de la mosca blanca

Descripción y daños

La mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn) pertenece a la familia Aleyrodidae de la orden Homóptera. Es un insecto chupado de amplia distribución mundial, se considera la especie más difundida y dañina. En Honduras la mosca blanca se ha convertido en los últimos años en la plaga de mayor importancia económica del frijol. Además, se considera una plaga cuyo manejo es complejo y difícil de realizar. Tiene la habilidad de adquirir resistencia a plaguicidas utilizados para su control, principalmente los organofosforados y los piretroides. Por su condición de ser muy polífaga, se encuentra hospedando en numerosas plantas cultivadas y malezas. También se adapta a diferentes ambientes climáticos desde el nivel del mar hasta altitudes de 1200msnm.

El mayor peligro de la mosca blanca radica en la transmisión de ciertos virus del grupo geminivirus a cultivos de frijol, tomate, chile, pepino, ayote, sandía, melón, tabaco, soya y otros. En el frijol transmite el virus llamado “mosaico dorado” por los síntomas provocados en las hojas.

En todos los estadios de desarrollo la mosca blanca permanece en el envés de la hoja, protegiéndose de la luz solar y de otros factores adversos. El adulto es el único que puede migrar por medio del viento a una altura de un metro para buscar nuevas plantas, actuando como transmisor de virus. En los estadios inmaduros las moscas blancas quedan adheridas a las hojas con el estilete.

Prácticas de manejo

Debido a que la mosca blanca es difícil de controlar, es fundamental combinar un conjunto de medidas para reducir el ataque del insecto y la transmisión del virus. Entre las medidas a considerar, se pueden enumerar las siguientes:

1. La resistencia de variedades de frijol al virus del mosaico dorado al parecer es la única opción en el mejoramiento genético en el control del complejo mosca blanca y virus. Existen variedades de frijol con resistencia al virus del mosaico dorado. Variedades como Dorado, Don Silvio, Tío Canela, DICTA 112 y DICTA 122, presentan un buen nivel de resistencia al virus.
2. El uso de extractos acuosos de semillas machacadas de Nim, en dosis de 450-600 gr. (1-1.3 lbs) pro bomba de 4 galones de agua, repele los adultos y controla las ninfas de la mosca blanca. Para su control, también se han

obtenido resultados satisfactorios con extractos de ajo, chile picante, cebolla y otros.

Preparación de Extractos de Semillas de Nim y Ajo

Extracto de semilla de Nim:

1. Moler 1-1.3 libras de semilla de Nim.
2. Colocar el polvo en un recipiente y agregar agua.
3. Dejar en reposo por un máximo de 24 horas.
4. Colar la mezcla en una manta o un pascón.
5. Agregar agua hasta 4 galones.
6. Agregar una octava parte de jabón de barra (a base de hidróxido de sodio), disuelto en agua como adherente.
7. Aplicar el extracto al cultivo en horas de la mañana.

Extracto de ajo:

1. Machacar 4 onzas de ajo y dejarlo reposar en 2 cucharadas de aceite mineral.
2. Disolver 1 onza de jabón de barra (a base de hidróxido de sodio) en agua.
3. Mezclar las dos soluciones anteriores y filtrarlas.
4. Diluir el extracto en 10 litros de agua.
5. Aplicar el extracto al cultivo en horas de la mañana.
6. La aplicación de aceite vegetal (10cc por litro de agua) en combinación con jabón de barra (a base de hidróxido de sodio) disuelto en agua.
7. Evite sembrar en época seca cuando las poblaciones de la plaga son altas.
8. elimine las plantas viróticas en el momento de presentar los primeros síntomas.
9. Utilice barreras vivas de maíz, sorgo y otros, ubicadas en sentido perpendicular a la dirección del viento.
10. Destruya las malezas hospederas de la plaga y del virus en y alrededor de cultivo.

11. Utilice un buen programa de fertilización.

12. El control químico eventualmente puede formar parte, pero no es indispensable en un programa de manejo integrado de plagas. En caso de necesidad, los insecticidas deberán complementar otros métodos de manejo de la mosca blanca y no reemplazarlos.

Antes de recurrir al control químico de la mosca blanca, debe considerarse lo siguiente:

Criterios de decisión. Los niveles de poblaciones de la mosca blanca encontrados en los últimos años sugieren utilizar todas las medidas alcanzables de control. Es necesario observar la fluctuación de las poblaciones de la mosca blanca durante el año y mantener un monitoreo constante de la plaga en el cultivo principalmente hasta la floración.

En conocimiento de los niveles de daño económico para la toma de decisión en el caso de la mosca blanca no parece ser una medida práctica, debido a su alta capacidad para transmitir el virus, aún en poblaciones muy bajas.

Aplicación correcta de insecticidas. Las aplicaciones de insecticidas deben dirigirse hacia el envés de la hoja, ya que la mayor parte de su desarrollo la mosca blanca permanece ahí. La aplicación correcta incluye el buen estado del equipo.

Insecticidas a usar. Existe una gama de insecticidas recomendados contra la mosca blanca, tales como carbamatos, fosforados, clorados, piretroides, cloronicotinilos y otros. Todos estos han mostrado eficacia en el control de esta plaga.

Aplicación rotativa del insecticida. Alternar los insecticidas, si es posible por modo de acción e ingrediente activo, ayuda a mantener la eficacia de los productos; lo contrario, provoca un desarrollo acelerado de resistencia de la mosca blanca a los insecticidas.

Además de lo mencionado, se recomienda leer cuidadosamente la etiqueta y el panfleto que traen los productos y seguir las instrucciones de su uso y manejo; usar un equipo adecuado de protección personal; mantener la bomba en buen estado y realizar las aplicaciones temprano por la mañana o al final del día.

Manejo integrado de lorito verde

Descripción y daños

El lorito verde (*Empoasca Kraemeri*) (Ross y More), también denominado como chicharrita, chicharra, salta hojas y empoasca, es una de las plagas de importancia económica en el cultivo de frijol en Honduras. En incidencia elevada, influye en el crecimiento y desarrollo de la planta. Como consecuencia del ataque resultan afectados los componentes del rendimiento: número de vainas por planta, número de semillas por vainas y el peso de la semilla. El lorito verde inicia su ataque inmediatamente después de la germinación. Provoca un encorvamiento de las hojas hacia arriba o hacia abajo que, posteriormente se encrespan. Las márgenes de las hojas primarias se toman amarillas. La planta se retrasa en su crecimiento y presenta síntomas similares a los causados por el ataque de virus. Sin embargo, hasta el momento no se conocen informes que indiquen que éste insecto transmite algún virus.

El insecto, además de hospedarse en el frijol, se encuentra en otras leguminosas, algodón, tabaco, higuierilla, papa y otros cultivos. La hembra adulta oviposta sus huevos paralelo a las nervaduras de las hojas. Ellos no se pueden observar a simple vista, la ninfa y el adulto se alimentan de la savia del floema.

Muestreo y niveles críticos

El ataque y el daño del lorito verde son más severos durante el tiempo cálido y seco, y se agrava en condiciones de suelo pobre o con deficiente humedad. La plantación del cultivo de frijol debe revisarse periódicamente. El muestreo se realiza moviendo 10 plantas en 10 lugares, y se cuentan el número de adultos que vuelan con la sacudida. Si se encuentra 1 adulto por planta hasta la aparición de las hojas verdaderas se recomienda tomar medidas de control químico. El muestreo de las ninfas se hace semanalmente verdaderas hasta la formación de las primeras vainas, en 10 hojas trifoliadas en cada sitio, escogiendo la parte media de la planta. Para las ninfas el nivel crítico es de 2 ninfas por hoja trifoliada.

Prácticas de manejo

- ❖ La fecha de siembra es un factor muy importante. Las más altas poblaciones del insecto se encuentran durante la canícula.
- ❖ En siembras de frijol en relevo o intercaladas con maíz, yuca o caña de azúcar, las poblaciones del lorito verde son menores comparadas con las poblaciones en siembra de monocultivo.

- ❖ La siembra de frijol entre malezas quemadas anteriormente con herbicidas reduce la infestación durante las primeras semanas del crecimiento.
- ❖ Las avispas del género *Anagyrus* sp. actúan como enemigos naturales. Esta avispa puede parasitar hasta el 80% de los huevos.
- ❖ Con respecto al control químico es necesario considerar los niveles de daño económico, las épocas críticas de control y el estado de desarrollo del cultivo (la floración es la etapa más susceptible de la planta). El control químico es una medida que en el caso del lorito verde resulta muy eficiente. Si se hace con bomba de mochila se recomienda mejorar bien el envés de las hojas. Las bombas de motor proporcionan una buena cobertura. Los insecticidas más recomendados para el control son los sistémicos.

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS QUE ATACAN EL GRANO EN LA MADUREZ FISIOLÓGICA Y EN EL ALMACENAMIENTO

Los gorgojos

Descripción y daños

Los coleópteros comúnmente designados como gorgojos o brúchidos causan pérdidas económicas en frijol almacenado en Centroamérica de alrededor del 20%. Sin embargo, cuando la cosecha de frijol es tardía y se trae del campo con una infestación alta, las pérdidas en el almacén pueden elevarse a 100%, si no se toman medidas de control adecuadas y oportunas.

Las pérdidas por estos insectos al frijol almacenado son irreparables, porque provocan daños directos a la semilla, afectándose adicionalmente la calidad por la contaminación de los granos con los excrementos y los cuerpos de los mismos insectos. Estas pérdidas en calidad y en cantidad se incrementan debido al ataque de microorganismos secundarios como hongos y bacterias, los cuales a su vez producen aflatoxina de alto riesgo para el ser humano.

Dentro de esta categoría dos especies son importantes: *Zabrotes subfaciatus* (Boheman) y *Acanthoscelides obtectus* (Say). Ambas especies se encuentran ampliamente distribuidas en el país.

El (Boheman) es la principal plaga de frijol almacenado, en las zonas bajas, las hembras son pequeñas, de color café oscuro y se caracterizan por tener cuatro manchas de color crema en los élitros. Los machos son más pequeños, sin manchas en los élitros y de color gris café. Las hembras adhieren firmemente los

huevos a la testa de frijol, siendo ésta una diferencia muy importante con *Acanthoscelides obtectus* (Say), especie que no adhiere los huevos a la semilla. Al eclosionar el huevo, la larva penetra la testa y se desarrolla en el interior del grano; antes de empupar, cada larva prepara una ventana justo por debajo de la testa por lo cual emerge el adulto.

El gorgojo común del frijol (*Acanthoscelides obtectus*) es una plaga de importancia económica del frijol en zonas altas. También puede atacar las semillas en el campo, ya que las hembras ovipositan sobre las vainas que van entrando en madurez. Durante el almacenamiento, la hembra disemina sus huevos entre las semillas.

Los huevos son blancos, translúcidos, muy pequeños y en forma de arroz. Las larvas recién nacidas penetran en los granos y se desarrollan en el interior de los mismos. Antes de empupar, la larva madura hace ventanas circulares en la testa; después del empupamiento, el adulto empuja la ventana y emerge. Los adultos son pequeños, de 3 a 4 mm de longitud y de color gris a café.

Practica de manejo

- ❖ En zonas con problemas de ataques del gorgojo común se aconseja cosechar temprano para disminuir la exposición al ataque, ya que el insecto ataca en el campo.
- ❖ Almacenar la semilla con el polvo que deja al momento de la cosecha.
- ❖ No mezclar el frijol dañado con el frijol sano.
- ❖ Se deben vaciar y desinfectar los sitios del almacenamiento para evitar infestaciones en el almacén.
- ❖ Mezclar la semilla con ceniza, cal o arena, en un 20% del peso del grano.
- ❖ La adición de cinco mililitros de aceite comestible por kilogramo de semilla, previene la oviposición y mata los adultos. Una desventaja del aceite es que el grano no se puede usar para el consumo, solo para la siembra.
- ❖ La exposición del grano al sol es una estrategia que, además de permitir el secado de grano, reduce el daño por hongos y disminuye los niveles de infestación de los gorgojos, al reducir la eclosión de los huevos debido a las altas temperaturas.
- ❖ Uso de gases tóxicos penetrantes no residuales en silos metálicos u otros tipos de recipientes herméticos. Los fosfaminas (fosfuro de aluminio) y órgano fosforados en polvo. Los nombres comerciales encontrados en el

mercado para el grupo de las fosfaminas son: Phostoxin, Gastión, Detia, Gas XT y otros.

MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES POR SEMILLA

Para garantizar la calidad de un lote de semilla se debe mantener el cultivo libre de enfermedades, ya que muchas de ellas son transmitidas por semillas, como la mustia hilachosa, mancha angular, Antracnosis, Bacteriosis común y virus del mosaico común. El control de las enfermedades en la producción de semilla, en la medida de lo posible, debe ser preventivo.

Virus del mosaico común

El virus del mosaico común del frijol (VMCF) es el patógeno viral más importante de este cultivo, debido a que puede ser transmitido en un alto porcentaje por vía mecánica, por la semilla y por varias especies de áfidos en el campo. Los síntomas causados por el VMCF dependen de la variedad, de la cepa del virus y de las condiciones ambientales. En las variedades susceptibles, los síntomas se manifiestan con manchas irregulares verdes claras y oscuras en las hojas y estas se enrollan hacia el envés.

Las variedades resistentes con el gen dominante (1), presentan el síntoma denominada “raíz negra”, se presenta como una necrosis sistémica descendente desde los trifolios más jóvenes, la cual se extiende al resto del sistema vascular de la planta. Estas variedades se consideran resistentes al mosaico común porque no presentan síntomas como mosaico.

Las plantas afectadas por el virus generalmente no alcanzan su tamaño normal, y el número de vainas por planta baja el rendimiento sustancialmente.

El método de control más recomendado es el genético, mediante la incorporación del gen dominante (1) en variedades de frijol susceptibles al mosaico común. En el cuadro 2, se da la reacción de las variedades mejoradas de reciente liberación al virus del mosaico común; las variedades criollas son susceptibles.

Prácticas de manejo

- ❖ Sembrar variedades resistentes al virus.
- ❖ En variedades susceptibles se puede reducir la incidencia de la enfermedad mediante el uso de semilla libre del virus.
- ❖ Eliminar malezas de hojas ancha alrededor del campo.
- ❖ Aplicar insecticidas para el control de las áfidos.

Bacteriosis Común

Bacteriosis común (*Xanthomonas campestris* pv. *Phaseoli* (Smith) Dye) .

Esta enfermedad se conoce con otros nombres: Bacteriosis, Tizón común y Bacteriosis común. La Bacteriosis común tiene una amplia distribución geográfica, y por su importancia económica se considera una de las principales enfermedades de frijol. La enfermedad causa daños en zonas calientes (28°C) con alta humedad relativa. La bacteria puede sobrevivir por períodos cortos en residuos de cosecha infectados.

Los síntomas se presentan en las hojas, tallos, vainas y semillas. Inician con manchas húmedas o exudación en el envés de las hojas; luego las manchas aumentan irregularmente de tamaño, uniéndose una con la otra.

Las partes infestadas se ven flácidas, rodeadas de una zona estrecha de tejido amarillo limón, posteriormente se vuelven necróticas y de color marrón, llegando a cubrir áreas tan grandes para causar defoliaciones.

Las lesiones en las vainas se manifiestan en forma de pequeñas manchas húmedas, que crecen gradualmente, de color oscuro y roja.

Las semillas afectadas por la bacteria se pudren y se arrugan. El patógeno puede permanecer dentro de la testa, por lo tanto puede ser transmitido en la semilla. Las plantas germinadas de estas semillas presentan lesiones en los cotiledones. Los nudos y las hojas primarias representan fuentes de infección. La diseminación de la bacteria es facilitada por la lluvia, el viento, el agua de riego e insectos vectores.

Practica de manejo

- ❖ Sembrar semillas libres del patógeno.
- ❖ Rotación de frijol con cultivos que no sean hospederos de la bacteria como por ejemplo las gramíneas.
- ❖ Eliminar los residuos de la cosecha para reducir el inóculo que puede iniciar la enfermedad en el siguiente ciclo.
- ❖ Proteger la semilla con bactericidas de sulfato o hidróxido de cobre.
- ❖ Utilizar las variedades mejoradas indicadas en el cuadro 2, que tienen una reacción intermedia al ataque de la enfermedad. Las variedades criollas son susceptibles a la enfermedad.

Mustia Hilachosa

La mustia hilachosa, (*Rhizoctonia solani* (*Thanatephorus cucumeris* Frank (Donk)) conocida también como mustia, telaraña, quemazón, hielo negro, es una enfermedad que se presenta en zonas cálidas y húmedas, cuando las siembras de frijol coinciden con las lluvias abundantes. En condiciones favorables la mustia puede destruir completamente el cultivo de frijol en pocos días.

La lluvia es necesaria para que los esclerocios y micelios presentes en el suelo sean diseminados por el salpique a la parte inferior de la planta, iniciando así la enfermedad. Las lesiones causadas por el micelio aparecen en las hojas primarias como pequeñas áreas necróticas (5 a 10 mm diámetro) con el centro marrón y bordes verde claro. Posteriormente, se desarrollan y forman lesiones de mayor tamaño en forma irregular, borde definido y líneas oscuras finas en la periferia de la lesión. En condiciones de alta humedad relativa (80%), temperaturas de 25-27 o C se desarrolla un micelio marrón a partir de la lesión que avanza sobre la superficie de la hoja, los pecíolos, flores y vainas. Se puede observar que las hojas se adhieren entre sí por medio del micelio; asimismo, cuando estas mueren, se mantienen colgadas por los hijos del micelio. El avance de la enfermedad llega a secar completamente las flores, vainas y la planta.

Las basidiosporas, que son las esporas producidas por el estado asexual del hongo, producen en las hojas y en las vainas los síntomas conocidos como ojo de gallo. Estos síntomas se caracterizan por ser lesiones pequeñas, casi circulares de color café con un borde rojizo ladrillo.

El patógeno puede sobrevivir sobre residuos de la cosecha o en hospederos alternos y tiene la capacidad de transmitirse por la semilla. Dependiendo del grado de severidad de la enfermedad la planta puede llegar a morir.

Prácticas de manejo

- ❖ Sembrar bajo el sistema de mínima labranza o labranza cero. Las siembras de frijol bajo el sistema de relevo, usando los despuntes y las hojas de maíz como cobertura entre las hileras de frijol ayudan a bajar la incidencia de la enfermedad evitando que el patógeno sea salpicado por las lluvias a la parte inferior de la planta.
- ❖ Colocar la semilla del frijol en el lomillo o camellones para aumentar la distancia entre la planta y posibles esclerocios presentes en el suelo.

- ❖ Utilizar semilla libre del patógeno.
- ❖ Determinar la fecha óptima para la siembra, para que el cultivo no esté expuesto a lluvia fuerte.
- ❖ Eliminar los residuos de la cosecha anterior.
- ❖ Efectuar la rotación con cultivos no hospedantes, como por ejemplo las gramíneas.
- ❖ Escoger variedades con reacción intermedia a la enfermedad, como por ejemplo las variedades mejoradas descritas en el cuadro 2. Además, estas variedades presentan un hábito de crecimiento erecto arbustivo.
- ❖ Si hay un historial del lote con presencia de la enfermedad, se recomiendan aplicaciones preventivas con Benlate 05. kg de producto comercial por hectárea, a los 20, 35 y 50 días después de la siembra. También las aplicaciones combinadas de Benlate y Bravo 500 en dosis de 0.25 y 1.0 kg por hectárea, respectivamente.

Mancha Angular

Phaseoisariopsis griseola, el agente causal de la mancha angular provoca una de las enfermedades importantes del cultivo de frijol en Honduras por su amplia distribución geográfica y las pérdidas que causa. El inóculo proviene principalmente de los restos contaminados de la cosecha anterior de y de semilla contaminada con el patógeno. La enfermedad es favorecida por temperaturas moderadas entre 16 y 28 oC. La mancha angular es más severa cuando ocurren períodos alternos de alta y baja temperatura, alta y baja humedad relativa y mucha y poca luz solar. Bajo estas condiciones fluctuantes de clima, una epidemia de mancha angular se puede desarrollar muy rápido, causando una severa defoliación prematura y altas pérdidas en rendimiento y calidad de grano y de las vainas.

El patógeno afecta todas las partes aéreas de la planta de frijol, pero los síntomas típicos que le dan el nombre a la enfermedad son lesiones o manchas angulares descoloradas y necróticas observadas en las hojas. Cuando el ataque es severo, las lesiones en los trifolios se juntan produciendo un amarillamiento de las hojas.

En la vaina, los síntomas iniciales se observan como pequeñas manchas circulares de color rojo marrón. Estas aumentan hasta convertirse en manchas grandes y unirse entre sí, causando vainas mal formadas, generalmente con poca o ninguna semilla o semillas pequeña, arrugadas, mal formadas y

manchadas. El patógeno puede sobrevivir en la semilla, la cual es un medio eficiente para su diseminación.

Práctica de manejo

- ❖ Aprovechar la resistencia genética. Las variedades mejoradas que se cultivan en Honduras presentan una resistencia intermedia al ataque de la enfermedad. La búsqueda de resistencia resulta difícil por presentar una amplia variedad patogénica (tiene razas).
- ❖ Usar semilla libre del patógeno.
- ❖ Practicar la rotación con gramíneas, de esta forma los residuos de la cosecha anterior logran descomponerse.
- ❖ Usar funguicidas para el control preventivo de zonas con un historial de presencia de la enfermedad. Aplicar Benlate en dosis de 0.5 kg/ha de producto comercial, Dithane M-45 o Baycor entre otros productos.

La Antracnosis

La Antracnosis de frijol es causada por *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. Et Mag.) Scrib. La Antracnosis es una enfermedad de importancia económica del cultivo de frijol en el país. Es muy frecuente en localidades con clima fresco a frío y alta humedad relativa. La enfermedad es favorecida por temperaturas entre 13 y 26 o C, con una óptima de 17 – 18 o C y lluvia moderadas a intervalos frecuentes. Las lluvias acompañadas de vientos son favorables para la diseminación de las esporas del patógeno a corta distancia. La Antracnosis es frecuente en localidades con elevaciones superiores a 1000 m.s.n.m. Rara vez ocurre en lugares con climas secos y calientes.

La semilla infectada es el medio más común de diseminación del patógeno. La transmisión de hongos en la semilla es alta. El agente patógeno tiene la capacidad de atacar la planta en cualquier etapa del desarrollo.

En el estado de plántula, los síntomas se observan en el hipocotilo como pequeñas lesiones de color marrón oscuro, de aspecto acuoso, ligeramente hundidas y de forma ovalada. A medida que la planta se desarrolla, estas lesiones se pueden observar sobre el tallo principal o el pedúnculo de las hojas.

En las hojas, los síntomas están muy bien definidos, sobre todo en el envés. El hongo avanza por las venas primarias o secundarias, causando necrosis en los tejidos.

Los síntomas más característicos de la Antracnosis se encuentran en las vainas. Estas se inician con lesiones pequeñas, redondas, color marrón rojizo, de borde definido, que crecen y presentan un borde hundido. Como consecuencia del ataque de las vainas, el agente patógeno logra infectar la semilla y causarle decoloración o deformación. En la vaina los síntomas podrían confundirse con los producidos con la mancha angular; sin embargo, la lesión que ésta causa es de color grisáceo y no tiene el centro hundido.

La enfermedad se disemina principalmente con el salpique de la lluvia, insectos y el paso de personas o animales. La semilla es un importante medio de transmisión y sobrevivencia del hongo. En el campo el patógeno permanece infeccioso en residuos de cosecha.

Práctica de manejo

- ❖ Usar semilla libre del patógeno.
- ❖ Elegir variedades mejoradas. Las variedades mejoradas enumeradas en el cuadro 2 tienen una resistencia intermedia a la enfermedad. En sitios con incidencias altas del patógeno se recomienda sembrar la variedad Catrachita con resistencia a la Antracnosis. Sin embargo, el patógeno es conocido por tener una amplia variabilidad patogénica (tiene muchas razas).
- ❖ Practicar la rotación con gramíneas. De esta forma los residuos de la cosecha anterior logran descomponerse y no actúan como fuente de inóculo.
- ❖ Tratar la semilla con funguicidas por ejemplo Benomil (0,55 g/litro), Arasán 75 y Ceresán (0,5g/100 g de semilla).
- ❖ Realizar aspersiones foliares en variedades susceptibles no son muy recomendables. Entre los funguicidas más recomendables se incluyen los siguientes: Benomil, Captafol, Clotalonil, Carbendazin y Tiofenatometil.