CIAT
Centro Internacional de Agricultura Tropical
International Center for Tropical Agriculture

INIAP

ROFRIZA

INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

EL CULTIVO DEFREJOL COMUN EN LOSVALLES DE L. PROVINCIA DE LOJA AGRONOMIA Y MANEJO DE PLAGAS

FOLLETO DIVULGATIVO No. 257

Quito Ecuador. Mayo de 1996

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

CAT **MAC** **INIAP**
PROFRIZA ANIDAD VEGETAL PRONALEG
LOJA

EL CULTIVO DE FREJOL COMUN EN LOS VALLES DE LA PROVINCIA DE LOJA
AGRONOMIA Y MANEJO DE PLAGAS

Ramiro Jiménez (1)
María T. Ramón (2)
Rogelio Lépiz (3)
José Mauri (4)

---

(1) Ing.Agr. Agrónomo PROFRIZA hasta mayo/96 Actualmente Técnico PRONALEG-INIAP. Loja, Ecuador
(2) Ing. Agr. M.S. Técnico Sadad Vegetal, MAG, Loja,Ecuador
(3) Ph.D. Agrónomo. Coordinador PROFRIZ. Quito, Ecuador
(4) Ing. Agr. Técnico UVIT-INIAP. Loja,Ecuador

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

El rograma Nacional de Leguinosas de Gino (PRONALEG) d Instituto Nacional Autnomo de Investigaciones Aropecuarias (NIAP) realiza trabajo de investigación y trarferencia tecnoógica en fréjo con apoyo d Proyecto Regional o Frijol para la Zona Anina (PROFRIZA) del Centro ternacional dAgricultura Tropical CIAT), proyecto que es hanciado por l Cooperación uiza para el esarrollo (COSUDE)entidad que también ha nanciado la pblicación presnte.

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

PRESENTACION

Es motivo de gran satisfacción presentar esta publicación, que resume los resultados y recomendaciones técnicas para mejorar la productividad, la producción y el fomento del cultivo de fréjol arbustivo en la provincia de Loja.

El Proyecto de Frijol del Centro Internacional de Agricultura Tropical para la Zona Andina (CIAT-PROFRIZA), con el apoyo del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Loja y el Programa Nacional de Leguminosas (PRONALEG) del INIAP a través de la Unidad de Validación y Transferencia de Loja, han contribuido de muchas maneras a la consecución de nuevas variedades mejoradas de fréjol arbustivo, a la organización de productores para producción artesanal de semilla al establecimiento de estrategias para el manejo integrado de plagas y enfermedades, así como a la capacitación de técnicos y agricultores.

Este aporte a la tecnología, es el resultado de seis años de un trabajo sistemático y continuado, logrado como fruto de la acción interdisciplinaria, interinstitucional y de la investigación participativa, donde los agricultores han desempeñado un papel central en la consecución de los logros obtenidos.

Sin lugar a dudas, esta contribución se enmarca dentro del proceso de Desarrollo Agrícola Sostenible, ya que sus tecnologías contribuirán a un mejor manejo de los cultivos de fréjol en los sistemas de producción lojano, reduciendo el uso de plaguicidas a través de variedades con resistencia genética a las principales enfermedades y por la definición de umbrales de acción para combatir los insectos plaga de importancia económica.

De la misma manera, la utilización de las sugerencias y recomendaciones incluidas al ser llevadas a la práctica por los productores de fréjol, contribuirán a mejorar su productividad, a reducir los costos de producción y al bienestar económico de los cultivadores y consumidores. Igualmente contribuirán a reducir los niveles de contaminación y de deterioro ambientales.

Nuestro reconocimiento a los profesionales y agricultores involucrados, a las instituciones nacionales e internacionales que participaron y a las agencias internacionales: Cooperación Técnica Suiza (COTESU) y Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID) de Canadá, que con su apoyo financiero han hecho posible el trabajo y los resultados obtenidos.

Ing. Agr. M.C. Eduardo Peralta I.
Líder PRONALEG-INIAP

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

CONTINIDO

página

ITRODUCCICN 7

S'ELOS Y PREPARACIO 7

ERTILIZACION 8

EOCAS DE SIEMBRA 8

VARIEDADES 8

INIAP 413 Vilcabamba 8

INIAP 414 Yunguilla 9

INIAP 417 Blanco Imbaura (veranero 9

Variedades locales 9

SMILLA PARA SIEMBRA 11

SITEMAS Y DENSIDADES DE SIEMBRA. 11

MANEJO DEL AGUA DE RIGO 11

DSHIERBAS 12

PIAGAS COMUNES Y SU CMBATE 13

CMBATE DE ENFERMEDADES 17

CSECHA 18

PIODUCCION DE SEMILLA 20

BNEFICIO 20

AMACENAMIENTO 20

LITERATURA CONSULTAD. 23

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

INRODUCCION

En los valles semicálios de la Prcincia de Loja se cultivan ualmente alrdedor de 1,500 hectáreas de fréjol arbstivo (*Phaseolus vulgaris*). Lsiembran agrultores pequeños, generalmnte bajo coniciones de riego, en unultivo o intecalado con maíz, caña deazúcar o yuc; se usan variedades cales o mejradas, algunos productores rtilizan y el cin porciento de los agricultors utilizan pestidas para el combate de plagas y enfemedades. La producción estorientada al mercado local y de la regic litoral, cosehándose el setenta porcient para la vent en vaina verde y el resto coo grano secc

No obstante que los rendimentos en la mayoría de los casos se cnsideran buens, existen agunos problemas qe reduen la producción, como: el uso de varieades susceptitles al ataque de roya, la sembra en surcos muy achos o deficente fertilización. Por otra arte, el uso ecesivo de pesicidas para el ombate de pagas y enfermedades, adem de los protemas relacionados on la contaminación ambiental, aumnta los costc del cultivo, reduciendo su prodetividad.

El folleto presente ncluye sugerencias generales sobre el ctivo de fréjol y recomendacbnes especific sobre varieades, manejo de plagas y enferiedades y prodicción de semila. Las recomndaciones incuidas, son el rsultado del trajo de invesigación realizdo por personl del Proyecto de Frijol deCentro Internacional de Agricultura Tropic CIAT para la Zona Andna PROFRIA, en colabcación con el Ministeo de Agricutura y Ganadería de La, el Instituo de Invesigaciones Acolas (INIA de la Universidad Nacional de Loja y el Instituto Nacional Autónoo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

El trabajo realizado ha sido posible por el financiamieo del Gobierno Suizo a través de la Cooperación Técnica Suiza (COTESU) y del Gobierno de Canadá a través del Centro Internacional para la Investigación y Derrollo (CIID).

SUELOS Y PREPRACION

El fréjol pduce bien en suelos francos o franco arenosos, con buen drenaje, pendiente moderada y buena fertilidad. La prepación del terreno debe ser oportuna y adecuda, de tal manera que el suelo facilite el azo de los surcos, se aumente la retenció de la humedad y se propicie una buena germinación, emergencia de plaas y desarrollo del cultivo.

La preparacic puede consistir en un paso de arado y un pso de rastra posterior, para eliminar los trones. Un poco de humedad en el suelo favorece la preparación. En ternos después de caña, será necesario dar unpaso de arado, cruzar con el mismo implemnto y dar una paso de rastra. En otros terrenos puede ser suficiente con un pao de arado antes del trazo de los surcos En todos los casos deberá procurarse un buena preparación, sin excederse en las lbores, para no elevar los costos de producc n innecesariamente.

En terrenos de ladera el surcado debe hacerse en seido contrario a la pendiente, manteniend un pequeño desnivel para que el agua de rico corra suavemente, procurando evitar el encharcamiento o rompimiento de los suros. Si los surcos son muy inclinados, el agua llevará mucha corriente y provocará pérdidas irreparables de suelo. La anchura de los surcos puede variar entre 50 y 70 centímetros, pero nuca deberá ser mayor a lo 70 centímetros.

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

INTODUCCION

En los vales semicálid de a Provncia de Loja se cultivan aralmente alrecdor de 1,50) hectáreas e fréjol arbuivo (*Phaseolu vulgaris*). Lo embran agricltores pequeños, generalmte bajo condiones de riego, en unidtivo o interalado con maíz, caña de úcar o yuca se usan ariedades lcales o mejoidas, algunos roductores feilizan y el cie porciento de os agricultoreutilizan pestidas para el combate de agas y enfeedades. La producción está dientada al mrcado local y de la regiór litoral cosecándose el setenta porcientopara la ventan vaina verdey el resto com granc seco.

No obstante qie los rendimintos en la maoría de los casos se coideran bueno, existen algnos problens que reduca la produccion, como: el iso de varieddes susceptibles al ataque droya , la siembra en surcos muy amos o deficiete fertilizació. Por otra pte, el uso exesivo de pestidas para el mbate de plaas y enfermedades, además te los problmas relacnados co la contanación ambiental, aumen los costos del cultivo, reducieno su produvidad.

El folleto presente icluye sugerenias generales sobre el cultvo de réjol yrecomendaciones especificasobre ariedades, manejo de plags y nfermdades y producción de semil. Las ecomedaciones includas, son el reltado el trabjo de investigación realizao por jersonadel Proyecto le Frijol del ntro nternacnal de Agricultura TropicalCIAT para la Zona Andina PROFRIZ en colaboración con el Ministerio de Agricultra y Ganacería de Loj el Instituto de Investigaciones Agrolas (NIA) e la Universidad Nacional dLoja y el Istituto Nacional Autónom de Investigaciones Agroecuarias (INIAP).

El trabajo reizado ha sido posible por el financiamient del Gobierno Suizo a través de la Coopeación Técnica Suiza (COTESU) y del Gbierno de Canadá a través del Centro nternacional para la Investigación y Desarollo (CIID).

SUELOS Y PREPAACION

El fréjol prouce bien en suelos francos o franco renosos, con buen drenaje, pendiente oderada y buena ertilidad. La preparación del terreno debe er oportuna y adecuca, de tal manera que l suelo facilite el tzo de los surcos, se umente la retenciónle la humedad y se ropicie una buna germinación, mergencia de plans y desarrollo del ultivo.

La preparaciónuede consistir en un aso de arado y un pas de rastra posterior, ara eliminar los teones. Un poco de umedad en el uelo favorece la reparación. En terrens después de caña, erá necesario dar un pso de arado, cruzar on el mismo implemeo y dar una paso de astra. En otros trenos puede ser ficiente con un pasde arado antes del tzo de los surcos. n todos los casos eberá procurarse unabuena preparación, n excederse en las labres, para no elevar ls costos de producció innecesariamente.

En terrenos d ladera el surcado dbe hacerse en sentdo contrario a la pndiente, manteniendon pequeño desnivel pra que el agua de rieg corra suavemente, procurando evitar el encharcamiento o rompimiento de los surcs. Si los surcos son my inclinados, el aga llevará mucha crriente y provocará pdidas irreparables de suelo. La anchura c los surcos puede viar entre 50 y 70 centmetros, pero nuca deerá ser mayor a los) centímetros.

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

'ERTLIZACION

.a mayoría de los suos donde se iembrá fréjol, requieren dda aplicación e feiilizantes químicos y/o abonos rgánios para obtener una tena cosecha. :l anásis del suelo ayud a definir la ertilizción necesaria; si no'uera posible ealizaro, se sugiere lo siguite.

). En suelos de medna fertilidad, plicar l tratamienmto 60-60) kg/ha de N-P_2O_5-K_2O respectivamente. En forma proximada, esto equivale 100 kg del ertilizate 18-46-0.

). En suelos de ba fertilidad, tilizar el tratamiento 50-70- kg/ha de N-P_2O_5-K_2O respectivamente. Eo equivale a plicar 00 kg/ha del fertilizae 18-46-0 en a siemra y 50 kg/ha de ur luego de la rimerá deshierba.

). Si se dispone de abno orgánico gallinaa o abono de corr), utilizar 4 onelads por hectárea del aterial bien escomuesto.

:l fertilizante qınico debe plicars desde la siembra como se ha ndicad; si por alguna raón no fuera osiblehacerlo, éste debe alicarse en la rimeralabor, siempre sobreuelo húmedo a un ido de las plantas.

:l abono orgánico pue distribuirse urante a preparación del terno, antes del aso di la rastra. Si el abo está bien escomuesto, puede aplicarsen la siembra epositado pequeños puños itre los sitios e siebra del fréjol. Es forma de plicacin requiere de una mor cantidad.

:POCAS DE SIEMBRA

:n los valles emicálidos nesotémicos) de la provicia de Loja onde se dispoe de agua para riego y bicados entre ls 1.000 y 2.20 metros de aura sobre el nivel del ma (masm), el fréjol se puede sembrar dumte todo el ao. Sin embrgo, existen dos épocas rcomendables: febrero-abril y septiembre-noviembre.

Las siemras de fréjol n los meses c junio a agos), pueden tenr problemas pr los fuertes yconstantes vietos y la baja hmedad relativ del ambiente

VARIEDADES

Uno e los coiponentes tcnológicos más importaes en la producción de fréjol, es la siebra de una buena variedad.El trabajo de evaluación de muchos materles genético locales e itroducidos, pemitió la liberción de tres vriedades mejcadas para losvalles de la provincia de Loja. A connuación se escriben alguns de las caraerísticas de ls nuevas varidades recomendadas.

INIAP 43 Vilcabamb.- Variedad c crecimiento eterminado (hábito tipo I) yprecoz, es **reistente al ataue de roya** *(Uromyces appndiculatus* (pcs.) Unger), é buen rendiiento y de rano crema moteado del tip conocido en Loja como "ercal rayado" Se siembra pncipalmente pra cosecha envaina verde, pro su grano sco también esapreciado.

La variedad Vilcabama se adapta bien a todos os valles mesotérmicos irigados de la provincia, lgrando sus mayores rendimentos en suels profundos y de buena ertilidad. El rendimiento promedio de esa variedad erlos ensayos eperimentales, ha sido de 2.24 kg/ha de grano seco; en sembras comeriales con un ben manejo, puede producirhasta 1.500 k/ha.

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

INIAP 414 Yunguilla.- s una variedd de crcimiento determinadohábito tipo I) de bue vigor, **resistente a rya**, de buen ndiminto, de grano grane rojo moteao del po conocido en Loj como "chabeo"; a el valle de El Chta en Imbabra, pecenece al tipo "cargello". Esta vriedadse prefiere en Loja ara el consumo en erde, pero tambiénpuede cosechrse omo grano seco pa el mercao de laosta o para la exportción a Colomia, dorde tiene gran demanc.

La varidad Yunguilla prospa bien en los valles lojanos, con muybuena adaptaón en ugares más bajos y idos. Su renimiento promedio en los ensos de pruebaue de1.937 kg/ha de gran seco; en siebras omerciales bien manjadas, puede endir asta 1.400 kg/ha. s está sembrado tambin con muy uenos resultaos en a provincia de Azua y en algunasáreas e la región litoral.

NIAP 417 Blanco Imbura (verano).- Eta variedad de más riente liberacin, es le crecimiento deterinado (hábitoipo I) precoz y **resistente aroya**; en lugaes o épcas de clima húmedy frio moderao, es **susceptible al atace de bacterisis o aublo de halo** (*Pseudaonas syringa pv. phseolicola*); por esta rón la varieda debe sembrarse en luges o épocas secas cálidas, es decir, s una varieda "veraera".

ste cltivar es de grano lanco grande on mcha demanda en el nrcado ojano ara su onsumo como grano erno. Tiene l ventaa de permanecer dos tres días sin manchrse (oxidarse), despés de haber etraido os granos de las vain.. Por esta aracteística y sus enos rendimintos (.578 kg/ha de grano co en parcelade confirmación), se recomida su cultivo en luares o épocas de limas semisecs y semicálidos de la provina.

ARIEDADES LOCALES Las ariedaes locales de réjol más cultvadas on las iguientes: Peral Blanco (anco, valadonediano) en e Valle de Catamayo; ocach (amarillo aolado mediao) y eruanc (crema alargado grande) n El ambo La Capilla; Cabelo (rojo mteado rande) y Mantequill en Malacas y ilcababa.

odas las varedades locale son sceptiles al ataqu de roya, ecepto ocach Peruano y Cabelo se distiguen pr su rendimiento ceptable y ercal lanco or su precociad. Mantequla es tamen susceptible aroya, sin embrgo, muy preciado en e mercado.

as variedades ocales susceptbles a nya rquieren de la aplicació de ngicids para su conol y no se cosigue semilla e buena calida. Por estas raones, prefeble utilizar vriedades mejoadas.

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

Figura 1. Variedad
NIAP 413 Vilcabamt

Figura 2. Variedad
INIAP 44 Yunguilla

Fiura 3. Variedad INIP 417
Blaco Imbabura en gran tierno

Figura 4. Varidad INIAP 41
Blanco Imbabua en grano seo

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

EMILLA PARA SIEMBR/

E la bondad de lavariedad y clidad e la semilla utilizadadepende en gan par la cosecha que se otenga. Una smilla c calidad para una buna cosecha, dbe cumplir con los siguienterequisitos:

Rquisito 1. Ser gnéticamente pra; es decir, no tener mezas de otras vriedads.

Rquisito 2. Ser físicaente pura; sinifica estar libre de impezas, tales como serillas de malezas, baira, granos qebrado o manchados.

Rquisito 3. Estar libre de erermeddes que se trasmiten or semilla, como bateriosis de halo, aracnosis y macha agular.

Rquisito 4. Tener por menos 85 poiento le germinación al omento de utizarse.

Si una semilla cumpl con los reqisitos señalados, se condera una serilla d alta calidad; comoresultado, prducirá plantas sanas y vigrosas, de maor renimiento de grano.

Un grano" comprado en mercado par siemba, nunca tendrá los reuisitos de unasemill La semilla debe seproducida conlos cuiados necesarios paraal fin.

La semilla de las ariedades mejradas recomendadas n esta pubcación puede conseguirs con el Gruo de Productores de Seilla "El Chapi" deVilcabamba o con eProyecto PROFRIZA-MAG-INIAP de Loj

SSTEMAS ' DENSIDDES DE SEMBRA

La siemba del fréjol e unicultivo (n asociado) se hace en suros trazados entre 50 y 70 entímetros de eparación, sore suelo húmdo por lluvia por haber dao un riego depresiembra, gneralmente el día anterior. S siembra en abos lados desurco, depositndo tres a cuaro semillas enpequeños hoyc hechos al momento de la siembra con tola) con una pa angosta, caa 25-30 centíretros.

Cuando el fréjol arbustiv se cultiva intecalado con míz, se proced a realizar la iembra como si se tratara c fréjol en uniultivo, como ya se ha indicdo. A los och o quince días después se iembra el maí, depositandotres semillas pr sitio en el tlud inferior dl surco; sembir el maís cad tercer surc dejando paar cuatro mais de frejol (Gífico 1). Esta roporción de iembra entre fréjol y maí. permite bueos rendimients de ambos cltivos.

En los do sistemas de ultivo se utilian de 80 a 10 kilogramos e semilla para sembrar una hectárea de réjol. Se recmienda utiliz semilla dela mejor calad y por nigún motivo azar los surcs con una sepración mayo a los 70 centmetros.

Cuado se siembraen surcos trazdos a 80 cm e separación,el fréjol no ierra el guaco" y se está esaprovechano por lo mens el 20% de superficie dponible; dich de otra manea, se está periendo el 20% por esta causa

MANEJO DEL AGUA DE RIEGO

Un buen manjo del agua driego en el cuivo de fréjol incluye los guientes aspecos importante:

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

a. Proporcionar humedad oportuna y suficiente al cultivo hasta la madurez fisiológica.

b. Evitar la falta de agua especialmente entre la etapa de floración y el llenado del grano.

c. Evitar pérdidas de suelo por arrastre el mismo durante el riego.

d. Regar en forma uniforme toda la parcela, evitando encharcamientos o áreas sin riego.

e. Hacer un uso eficiente de la poca agua disponible, evitando excesos y escapes hacia fincas vecinas, caminos quebradas.

Para lograr un buen manejo del agua de riego después de una buena preparación del suelo, deben trazarse los surcos en sentido contrario a la pendiente dejando un ligero desnivel (alrededor del %) entre la entrada la salida del agua.

El terreno debe dividirse en franjas o tablas, donde los surcos no sean mayores a los 50 metros de longitud; a mayor inclinación e irregularidad del terreno, las franjas deben ser más angostas.

En terrenos con una pendiente mayor a 15%, donde hay un mayor riesgo de pérdida de suelo por el agua de lluvia o riego, es preferible dividir la parcela en franjas definitivas; es decir, se deben trazar zanjas de desviación, bordos camellones en la parte baja de cada franja, los cuales deben protegerse con algún cultivo perenne como alfalfa o pasto de utilidad en la finca. También se pueden sembrar frutales de bajo porte en los bordos de las zanjas de desviación. Las variedades de limón de bajo porte, como Thaití y Meyer, son recomendables (Gráfico 2).

El volumen de entrada (gasto) del agua para riego, no debe ser abundante y debe distribuirse simultáneamente en varios surcos; su avance a lo largo del surco debe ser moderado y suspender la entrada de agua cuando esté por alcanzar la orilla opuesta del surco.

El número y frecuencia de los riegos varían con el tipo de suelo, la variedad que se siembre y las condiciones climáticas; en ausencia de lluvias puede ser necesario dar de 10 a 13 riegos durante el cultivo, incluyendo el de presiembra.

A partir de la floración los riegos deben darse con mayor frecuencia evitando períodos mayores de ocho días sin riego. Asimismo, deben evitarse los riegos pesados, abundantes o excesivos, porque causan amarillamiento de plantas, por falta de oxígeno o pudriciones de raíz.

DESHIERBAS

Los rendimientos del frutal son muy afectados por la maleza, si ésta no se elimina a tiempo. La primera deshierba debe realizarse entre los 12 a 20 días después de la siembra. En la mayoría de los casos será necesario practicar una segunda deshierba, entre los 1 a 25 días después de la primera.

En la época lluviosa y en terrenos donde abunda la maleza, es recomendable aplicar herbicidas (mata malezas) para combatir la primera generación de malas hierbas. En estos casos se sugiere utilizar la mezcla de 2,0 litros de Dual (metalacloro) y ,75 kilogramos de Gesagard (prometrina) para una hectárea.

La aplicación debe hacerse en forma

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

premergete, es decir, de un a cuatro día desués de la sienra. Este tramient aplicado sobre sue húmedo, matiene l cultivo limpio p 30 días desués dela siembra.

Tabién es posible e combate qunico ostemergente de maleza utizando productos específico En este cas, apliar los herbicidas desués de la emrgenci del fréjol, cuando a maleza est pequea y tenga de dos a citro hojas. Se ugiere a utilización de la mcla de los prcuctos Flex (fluazyfop-but) y H-l Súpr (foresafen), a razón de t litro por hecárea d cada uno.

En lgunos lotes y no obsnte haber dao la segnda deshierba, aparen algunas mazas d mayor tamaño queel cultivo ants de lacosecha. La eliminaon manual de stas mas hierbas facilita la colección delfréjol.

PLGAS OMUNES Y SU CMBATE

En los valles mesotérmos de la proincia e Loja, los cultivador de fréjol hacn un uo excesivo de pesticis para el corol de as plagas y las enfermdades; el 10% utiza pesticidas y hace hasta 5 aplacione durante el cultivo. Tiendo en cueta ete problema, e Centro Intenacionl de Agricultura Tropal CIAT y eMinistrio de Agricultura yanadería de Loja, con fondos de Centro Intenacionl para la Investación y Desarrolo (CIID) de anada, emprendiern trabajos con el ppósito de desrrollar una propuesta d Manejo Intrado e Plagas.

Se han realizado umerosos expriments para definir los inseos plaga, par establcer el momento en ue deben hacese las aplicacones para su ontrol y se han identificado los producos más eficntes en uso or los agricitores; el trabjo se ha heco buscando educir el núm.ro de aplicacones de pesticias, bajar los ostos de prducción y rducir los protemas de contaminación ambental.

La presentepublicación ontiene un avare de los resltados lograd para el Manjo Integrado e las Plagas, esultados que e ponen a diposición de lc técnicos y pductores de éjol de la prvincia de Loj

MOSCA MNADORA *iriomyza huiabrensis*, Blanchard).- El isecto se presnta en las prneras fases d cultivo, limiindose en la aoría de lc casos a las bjas inferiores de la planta; as larvas se itroducen en as hojas, prduciendo galeas cercanas a la nervadu central (Figra).

No obstant el daño apaente, los resuados de varioexperimentos alizados en ls valles lojans, mostraronque este inseo no causa érdidas econmicas al cultio. Adicionalente, se encntró que los insecticidas utilizados or los prodctores para su combe, son comletamente inecientes.

Por lo mencionao, **la recoendación e el caso d mosca mindora, es no acer aplicaones de insecicidas.** Por ra parte cuado no se abus de los pestidas para el ontrol de otras plagas y enfmedades en éjol, los parastoides presetan un buen control natul de la moscaninadora, redciéndose más la población y los daños parentes provcados po este nsecto.

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

Figura 5. Daño de mosc minadora (*Liriomyza huidobrensis* lanchard)

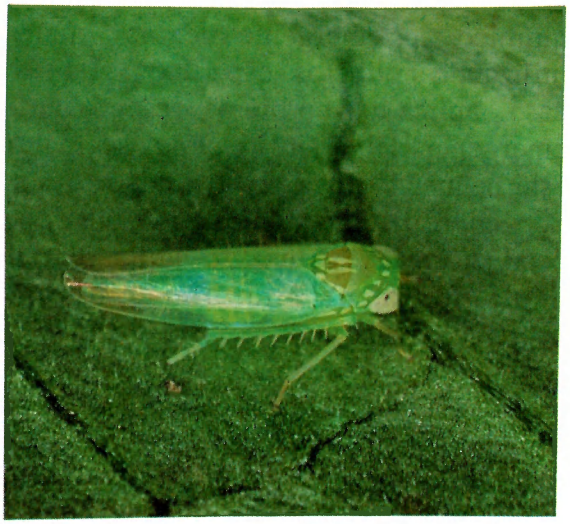


Figura 6. Ninfa de mosqilla (*Empoasca kremeri* Ross yMoore)

Figura 7. Daño de mosquilla en planta

Figura 8. Daño de cogollros (*Epinotia porema* Wallis)

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

Figura 9. Pústulas de roa
(*Uromycs appendiculatus* (Pe Unger)

Figura 10. Daño de oidio
(*Erysiphe polygai* DC ex Mer.)

Figura 11. Cultivo de fréjo
agronómicamente bien manejlo

Figura 12. Beneficio post-cosecha
en la producción artesanal de semil

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

MOSQUILLA (*Empoaca kraemeri*, Ross Moore).- Esta pga conocida ambié como "salta hoj." o "lorito verde" causa los daños ns severos al cultivode fréjol en Loja y s productores generanente no le pstan mayor mportncia. Poblaciones relativamente bajas, ausan reducciones ena producción; itaque: tempranos y severo: ocasionan la pérdida total de la cosecha.

La plaga puede prentarse en el cultivo desde el estado de plántula. Los adultosy ninfas (Figura) salimentan por el envé de las hojas, succionndo la savia. Cuando el ataque es sevo, las hojas presentn curvamiento y amillamiento en os bodes y en las plant se observa nanisro o achaparramiento Figura).

El combate debe hacee únicamente despué de haber determinac la presencia e la plaga y haber defirlo si se ha lcanzao el **umbral de acón**; es decir, uandoel nivel de població o de ataque astifiqe tomar una medidale cotrol. El mbral de acción deterinado para *Empoasa* es cuando se encntren uno o os adtos por planta durant las primeras es semanas del cultivo o al bservar dos a es niras por hoja trifoliar durante el esarroo del cultivo.

El número de adultos ninfas, debe er el promedio de haber rsado por lo enos 5 plantas u hojas en vios sitios del ultivo.El mejor control se lra aplicando onocrtofos, dimetoato o metamidofos, nto pra adultos como par ninfas. Los roducts comerciales y dosis especifican n el Cadro 1.

COGOLLEROS O BARENADORES DE BRTES (*Epinotia aporea,* Walsm).- ste insco plaga causa dañoen estado de rva, brrenando los brotes egetativos o orales le la planta o penetrdo en tallos xilares jóvens. Los brtes dañados ueden morir, afectando el ecimiento de planta o redciendo el núero de flores vainas. Com consecuenciadel daño, las ojas afectadas presentan peforaciones y eformaciones.Las larvas pden también acar las vanas tiernas, ocasionando demás la pudrión de éstas Figura).

Los ensyos han mostrado que el ombate de los barrenadores debe hacerse uando se encuntre el 15 % e brotes con gún grado dedaño por plaa; éste es el vel de daño que define e **umbral de cción**. El porentaje debe se el promedio e por lo mens 25 plantas tomadas en ferentes sitic de la parcla. Para el ontrol, se recmienda utiliza permetrín o rbaril. Ver dsis en el Cuaco 1.

PERFORADORES DE VAINAS (*aspeyresia leguminis*, Heirich).- El isecto produce el daño en estdo de larva, penetrando las vainas desde formación hsta antes de madurez. La larva puede onsumir uno omás granos, ndo lugar a pudrición delresto en formción.

Esta plaa debe combatirse cuando s encuentre el 0% de vaina perforadas, dspués de haer revisado 25 plantas dstribuidas en l cultivo. Losproductos y dsis recomendados para el combate de este isecto, son los mismos que para cogolleros. Si e fréjol es par cosecha en vina verde, deb ponerse mayr cuidado a ese insecto.

PLAGAS DE ALMACN.-Aunque lamayoría de lo productores ue cosechan e seco, vendensu producto tn pronto es psible, algunosle ellos guarda parte de la cosecha para us como alimeto o semilla pra la siguiente campaña. Dpués de un mes de guardad el grano, es muy posible qe aparezcan los gorgojo (*Zabrotes*

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

sulasciatı, Boheman y/o *Acanoscelides obıctus,* Sy).

Par el combate de est plaga es recmendale cosechar a tiempo.lmacenar el poductc perfectamente seco, n lugares fresos y ibres de gorgojos. antidades peqeñas e semilla se puede proteger mezlando ına cucharada de acez vegetal, por:ada kogramo de fréjol.

Tamién se puede trataiel grano conın insecticida como malatió:al 1%, a razo de 15 gramos por 45 kg (ı quintal) de féjol o umigando el grano cı fosfuro de lumin, aplicando una bleta de prođucto cmercial para la mismcantidad, colcado e grano dentro de uı depósito herréticamnte cerrado (Cuadro).

OTRAS PLAGAS.- Adens de las plags desritas, eventualment pueden presntarse ›tros insectos que caan daño al cltivo le fréjol; plagas ocsionales puecn sr perforadores d hojas (*Diarotica spp.*), trozadores d plantas (*Agrtis ipsion,* Hufnagel y *Spodoera sp.*) y cızo o oiza (*Phyllophaga nmetriesi,* Blanard). Las sugerencias obre su comlte, seoresentan en el Cuad 1.

COMBATEDE ENFERMEDAES

El fejol arbustivo en l valles lojans es aacado por dos enfeedades princales: oya y ceniza (oidio)Cuando no seoreviern o no se combaten tiempo, puede causr pérdidas económics en el cultiv.

ROYA (*Uromyces appenaulatus,* (Per.) Unge).- El hongo se resenta princialmen: en las hojas en fma de pequeas mnchas redondas altadas (pústas), roeadas de un anillo amrillento (hal) y conteniedo en su irerior un polvlo fino color afé (esporas).Figura .

La enfermead se combate tilizando varidades resisteres como INAP 413 Vilcoamba, INIA1414 Yunguill.e INIAP 417 Blanco Imbalra, que no equieren aplicciones de funicidas.

La mayori de las vriedades locals, como Perca Blanco, Perc Rayado y otrs, son suscepbles al ataquede roya, por lo que será necsario preveni el daño utiliznđo fungicias. Se sugien los prodctos Oxicrboxin, Biteanol y Manozeb, aplicado cuando se obrvan las primras pústulas en las hoja: Si el trataiento es oortuno, pude ser suficinte una sola olicación. El uadro 2 preseta un resumer de las enferrdades y las sugerencias parasu combate.

CENIZA U OIDIO (*Erysiphe polygni,* DC ex Mrat).- Esta enfrmedad fungca puede preentarse desd etapas temprnas atacando allos, hojas yvainas, siend más común n la época d menor humead ambiental. a enfermedad resenta la apeiencia de ceniza húmeda aderida a las pates de la plantıy puede causa graves pérdias si el ataquees severo (Figra).

Todas las varedades de fréj que se siembın comercialmente en Loa, son suscepibles a esta eermedad. El idio se combae utilizando ungicidas a ase de azufre(Cuadro 2). la aplicación e estos fungiclas deben hacrse en días nblados y fresos o por la mñana, al obsear los síntoms en los talloso en las hoja: Si las condicones son de ecasa humeda en el ambiere, pueden sr necesarias varias aplicacón.

BACTERIOSIS DE ALO (*Pseudmonas syringe pv. phaseolola*).-

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

:sta erfermedad también cıocida como añubl de halo", s presenta casionlmente en algunas ıriedades en .oja. (omo se indicó en ‹ capítulo de ariedaes, ataca principalmte a INIAP 17 Banco Imbabura (vanero). La nfermdad se presenta cuando las ondicines ambientales :n de alta umedd relativa (75% ɔ más) y :mperaturas bajas (18-22 °C

.os síntomas en las ıojas son de na clcosis sistémica, conıaparición de reas ecróticas y deformción de los ɔliolos en las vainas aparcn manchas :edonda o alargadas cc apariencia rasosa La enfermedad ;e previene tilizano variedades resisntes, como NIAP 413 Vilcabamba e INIAP 414 'ungui a. El control qınico puede :alizare a base de hidróxo cúprico o asugaricina (Cuadro 2).

)TRAS ENFERMEDDES.- En los alles lojanos ocasionalmte pueden resentrse otras enfermedles foliares, omo ıustia (*Thanatephori cucumeris*, Frank)Donk) y ascochyta (*homa exigua ar. dıersispora*, Desm.) Mustia se resent: en lugares cálidos y húmedos, casionndo una "necrosis hneda" de las ojas; ıscochyta ataca en cndiciones de lta hmedad y bajas :mperaturas, roducindo manchas negras n las hojas y ainas on anillos concéntric‹.

'ambién puee haber ıarchitmiento y muerte de s plantas por udriciones de raíz (*Fusdum solani*, Mart.) Appel y Wollenw *Rhizoctonia ɔlani*, Kuhn). El Cuadr 2 incluye ıformción sobre la prevencn y combate e esta enfermedades.

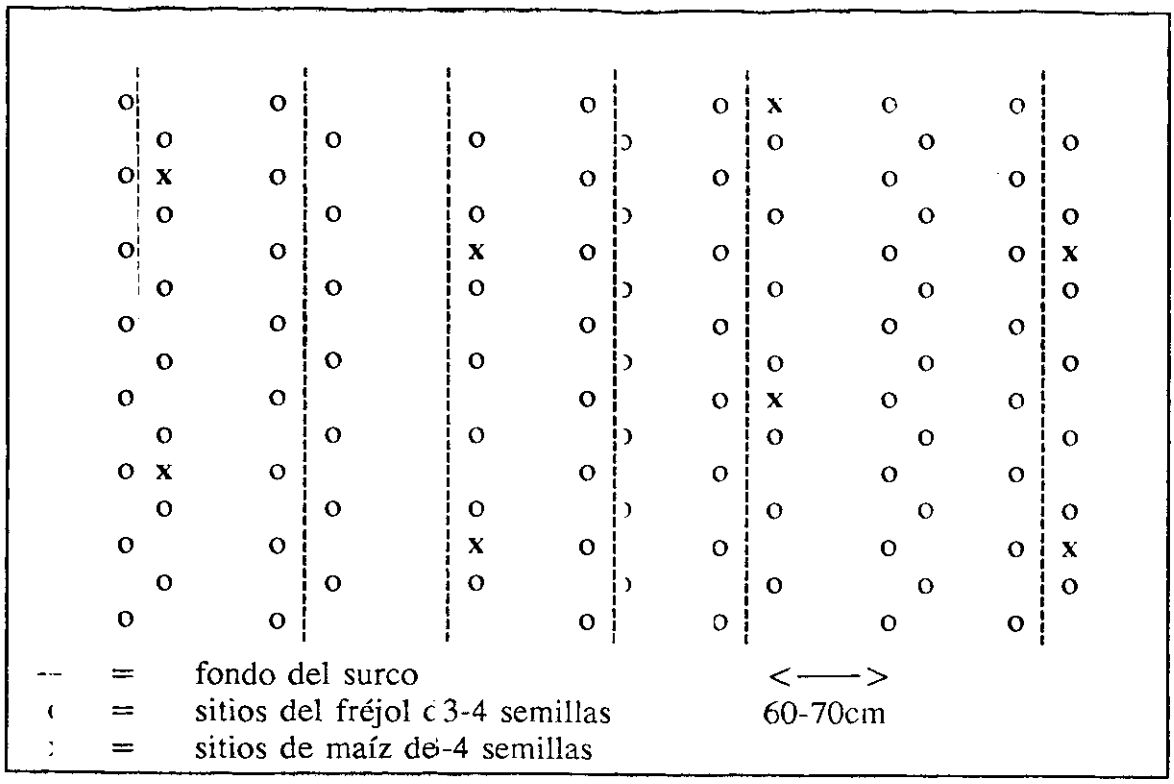
(OSECHA

El cultiv de fréjol arustivo en la povincia de Lca se realiza pncipalmente pra vender la cosecha al ıercado. En frma similar omo ocurre n las otras povincias de ı región andia, más del 7% de los prouctores cosecan en vaina vrde. El prodcto se comerializa en la ıısma ciudad e Loja o se envía a las cıdades de Zarora, Machala Guayaquil.

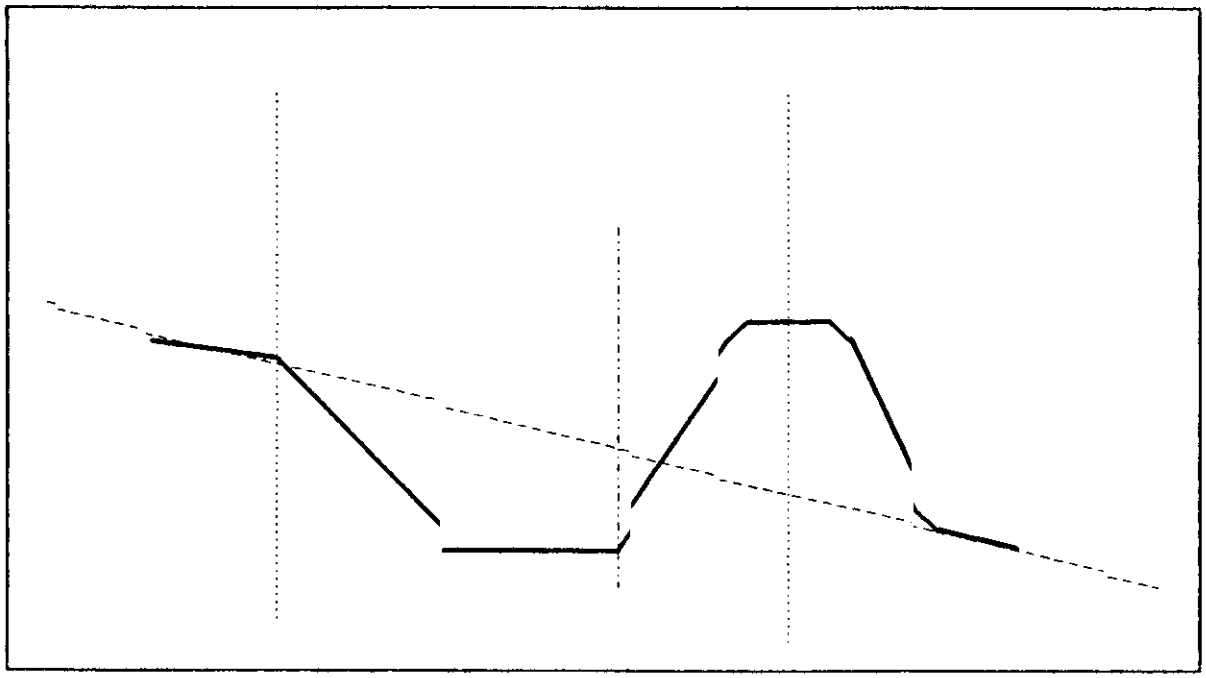
Cosecha en vaina erde para cnsumo comc grano tierıı- Para este popósito la osecha del 'éjol puede hcerse entre lc 75 y 85 día después de l. siembra; deb hacerse cuano los granos e la vaina esté completamere formados, eıpiecen a toıar color y ıs primeras vinas inicien ‹ cambio de clor verde a aıarillo o roıdo. La cosːha en las vriedades mejcadas, se hace eneralmente e un solo paso

Cosecha para granı seco.- Con ete fin, la coseha se realiza ıtre los 90 y 10 días despés de la sieıbra. Puede hcerse cuando :l fréjol ha pelido el 90% ć sus hojas y ı mayoría de ıs vainas se hyan secado. Ls plantas se arancan por la ıañana, se junın en pequeñ montones, s dejan expuess al sol por :gunas horas y se procede a a trilla o desrane por la trde.

Cuando se trata c pequeñas cntidades, la tılla puede hacıse vareando (olpeando) las lantas de fréj en un patio c sobre una lon. También pude utilizarse ua cama de vars o "marimba, donde a la vz que se trilla :l fréjol, se seara el grano ć la paja (Figua 8).



Gráco 1. Sistema de siemb de fréjol intcaladocon maíz



Gráco 2. Zanja de desviaciórde aguas corinclinción de 2% hacia los camios le agua.

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

PRODUCCION DISEMILLA

Como ya se ha merionado, el us de semilla es un factor iportante si s aspira a tener buena coseca. También s han eñalado las caracterıicas que deb reuni un grano para que :a considerad como semilla. Esto sigrica que par produir semilla, se debe tener alguno cuidaos adicionales a lo recomendadc para i producción comerci de grano.

Los cuidados mínios que deberá atendrse en los lotes deproducción d semili, son los siguientes.

a). Identificar un so o época d año, le condiciones climcas semiseca (no ayor de 300 mm e precipitació durane el ciclo), para evit enfermedade que s trasmiten por semill

b). Seleccionar un terren o parte del mino de buen fertiliad, que no haya si sembrado l campña anterior con ot variedad d fréjol para evitar las mezcs.

c). Utilizar semill básica o d estacin experimental, qu garantice s purez genética.

d). Evitar daños d enfermedade que e trasmiten por emilla, com bacteiosis de halo, mustia ascochyta.

e). Eliminar las plans de fréjol qu no san de la variedad. ista operació puede realizarse durante l floración y/ maduéz fisiológica del cultivo. L elimınción de plantas en ıdurez, permit aprovchar en la finca las inas verdes.

f). Cosechar en el moment oportno, evitando adelanta o retrasar est labor innecesariamente, pes en ambo casos ay daño a la semilla

g). Trllar con el ayor cuidado, golpeando lasplantas de fréol en un patio sobre una lon o marimba.

h). Sear, seleccion y guardar la semilla com se indica a el capítulo siguiente.

BENEICIO

Cuand el fréjol secosecha para grano seco, laeliminación d basura fina y terroncillos serealiza en unzaranda. Si el producto es pra semilla, la liminación de granos quebrdos, manchaos o de otra variedad, se hce manualmete extendiendo la semilla sobe la zaranda.

Si el gano se va a gardar o a usar como semilla.se debe secarle preferencia bajo la sombr, hasta que tega menos del 13% de humdad. Una manra práctica de estimar este prcentaje de umedad en la semilla, es coocando granosle fréjol en un frasco con salcomún refinaa; si la sal no se adhiere al rano, éste tenrá menos del 13% de hmedad y y puede ser almacenado. tra manera prctica de saber si el product ya se puec guardar, es cuando la uñano entra en elgrano.

ALMACENAMIENO

La cosecha debe guardarse en lugares secos 60% de humead relativa) y frescos (15-20°C), bien venlados y libres de gorgojos. i el productoor almacenar es poco, los taques metálico o de plástico con tapa hrmética, son una buena alternativa.

Cuand la cantidad es mayor, el fréjol debe poerse en sacosy acomodarse en pilas, teniedo como basauna tarima de

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

maera; l tarima además de evitar el coracto dla semilla con el pisque puede est: húmeo, permite la circulaón de aire debjo de a ruma.

En condiciones óptmas de almcenarento, la semilla puedguardarse hast un año con alto porntaje de gerninació. Por el contrario, enugares de clia húmedo y cálido, no e puede guadar seilla por más de tres eses.

Cuado el grano o milla se almcena pr más de tres meses en los fréjces de color rco, rojo moteao, crema motado o canaric la coloració se hace más oscura; esto e debe al poceso de oxidción natural e los pigmeros de la testa(tegumentos).

En los caos de presncia de gorgjos en la seilla por almcenar o cuano se sabe queéstos se van apresentar durate el períodode almacenanento, se debe tomar las recauciones el caso, utiliando el produco más recomedable de los qe se indican o el Cuadro 1

CUADRO . PLAGAS MAS COMUNES DELFREJOL Y SU COMBATE

PLAGA	NOMBRE GENERICO	NOMBRE COMERCIAL	DOSIS
Mosquilla *Empasca Kraemeri* (Ross y Moore)	Metamidofos Carbaril Profenofos	Monitor (I)* Sevín (II) Curacrón (II)	1.0 l/ha 1.0 kg/ha 1.0 l/ha
Perforador de hoja *Diabrotica sp.*	Carbaril	Sevín (II)	1.0 kg/ha
Barrenador de brotes y vainas *Epinotia aporema* (Walsingham) y *Laspyresia leguminis* (Heinrich)	Permetrin Carbaril	Ambush (II) Sevín (II)	0.4 l/ha 1.0 kg/ha
Trozadores de plantas *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) y *Spodoptera sp.*	Carbaril	Sevín (II)	2.0 kg/ha
Cutzo (daños a raíz) *Phyllophaga menetriesi* (Blanchard)	Carbaril	Sevín (II)	1.0-2.0 kg/ha
Minador de la hoja *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard)		No es necesario controlar	
Gorgojos *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) y *Acanthoscelides obtectus* (Say)	Fosfuro de aluminio Malation	Fosfoxín o Gastoxín (I) Malatión 1% (III) Aceite de cocina	1 tab/45 kg semilla 15 g/5 kg semilla 1 cuchar/1 kg semilla

* El número romano entre paréntesis se refiere al grado de toxicidad, donde I es extremadamente tóxico y IV ligeramente tóxico.

** Cutzo se presenta en los meses de enero-febrero, cuando las lluvias son frecuentes.

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

CUADRO 2. ENFERMEDADES COMUNES DEL FREJOL Y SU COMBATE

ENFERMEDAD	NOMBRE GENERICO	NOMBRE COMERCIAL	DOSIS
Roya *Uromyces appendiculatus* (pers.) Unger		Uso de variedades resistentes: INIAP 413 Vilcabamba INIAP 414 Yunguilla INIAP 417 Blanco Imbabura	
	Oxicarboxin Mancozeb Propineb	Plantvax (I)* Mancozeb (V) Antracol (I)	0.6 g/ha 1.0 g/ha 1.0 g/ha
Oidio *Erysiphe polygoni* (DC ex Merat)	Azufre Azufre Azufre	Elosal (IV) Tiovit (IV) Kumulus (I)	2.0-3.0 kg/ha 4.0 g/ha 2.0-3.0 kg/ha
Bacteriosis de halo *Pseudomonas syringae pv phaseolicola*	Hidróxido cúprico Kasugamicina	Kocide 101 (III) Kasumin (I)	1.0 g/ha 0.5 g/ha
Mustia *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk	Benomil Mancozeb Carbendazim	Benlate (III) Dithane M-45 (IV) Derosal (IV)	0.4 g/ha 1.0 g/ha 0.4 g/ha
Pudriciones de raíz *Fusarium solani*, (Mart) Appel y Wollenw *Rhizoctonia solani* (Kuhn)		Rotación de cultivos Uso de semilla sana	

* El número romano entre paréntesis se refiere al grado de toxicidad, donde I es extremadamente tóxico y IV ligeramente tóxico.

** Dosis altas de azufre deben aplicarse en días nublados y frescos o por la mañana, para evitar "quemaduras" al fréjol.

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

LITRATURA CONSULTADA

Abd, S., M. T. Ramón, R. Jimez y R. Lépi. 1995 Evaluación d herbicidas enfréjol arbustivo en Loja. MAG-ROFRIZA. Memoria RELEZA V.p. 97-98.

Agurre, R y S.Peske.1992. Maiel para el beeficio e semillas. Cetro Internacical de Agrcultura Tropical. Cal Colombia. 28 p.

Carona, C, C. Flor, F. Moraley M. Pastor. 995. Foblemas de Cmpo en los cultivos de fijol en el trópico. Cero Internacionl de Agicultura Tropcal, Cali, Colmbia. 220p.

Cojcaru, A. y A. Villegas. 199 Manejo segro de paguicidas: Maual para técnicos y apliadores. Asesoría técnca: César Calona. Centro Internacional de agricltura Tropcal, Cali, Colombia.96 p.

Funación Natura. 1994. Manejo e productos químicosindustriales y le plaguicidasen el Ecuador. Quito, Ecuador. 90 p.

Garz, A.,R. Aguirre, G. Gildo y B. Edar. 192. Tecnologís poscosechapara pequñas empresas de semlas: demostración con frijol. Documento de trabajo No. 115. Centro Internacional de Agricultura Tropica. 58 p.

Jiméez, R. M. T. Ramón, R. Ipiz, L. Mincala, E Peralta, J. Vsquez y J. Uhuri. 1996 INIAP 417 Blanco Inabura (veranco). Vaiedad mejorad de fréjol arbutivo para oja. Plegable Divulgtivo No. 158 PROFRIZA/MAG-EJA/INIAP. oja, Ecuaor.

Lépiz R. 194. PROFRIZA. Infone Segunda Fae 19911993. Documnto de TrabajoNo. 141. Quito, Ecuador. 71 p

Lépiz R., Pralta, E., L. Mincha y R. Jiménez 1995 Diagnóstico grosocioeconómico del cltivo de fréjol en sierra ecuatciana. Documento d Trabajo INIAP-PROFRIZA No. 1. Quito, cuador. 45 p.

Lépiz R., L.Minchala, R. Jiménez y M. Villacís 1993. NIAP 413 Vilabamba. Varidad mejorda de fréjo arbustivopara el Austr Ecuatriano. Plegable DivulgativoNo. 133. NIAP-PROFRIZA. E. Exp.Chuquiata, Euador.

Lépiz R., L Minchala, R. Jiménez y M. Villacís 1993 INIAP 414 Yinguilla. Varidad mejorda de fréjo arbustivopara el Austro Ecuatriano. Plegable Divulgativo No. 134. NIAP-PROFRIZA. E. Exp.Chuquiata, Euador.

MAG 1995. Análisis consolidado del cultivo e fréjol. Enero-diciembre 1993/194. Dirección de Análisis dePolíticas Seoriales. Convenio MAG-AID. Qito. Ecuador.

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

Maitre, A. 1989. Sondo sobre frijol n Loja Documento c Trabajo No.5.MAG-Loja y PROFRIZA. 31P.

Minchala, L., M. Villís, R. Lépiz M. Gamán. 1995. El Cultivo de réjol arbustivo en Azuay y Cañar. Plegable Divulgativo No. 157. NIAP-PROFRIZA. Est. Exp. Chuquipata, Ecuador.

Peralta, E., J. Vásquez, R. Lépiz yJ. Pinón. 1994. Prducción de semilla de fréjol voluble o trepador. Sistemas alternativos para el pqueño producor. Publicación Miscelánea No.53. INIAP. Est. Exp.Santa Catalina Ecuador. 32p.

Ramón, M. T., C. Calona y L. Córova. 193. Establecimiento de un umbral de acción para Empoaskacraemeri. Proecto MIP CIAT-MAG-PROFRIZA RELEZA IV. Chiclayo, Perú. 30.

Ramón, M. T., C. Calona y L. Córova. 993. Comparación de estrategias de manejo para el control e minador Liriomyza huidobrensis Proyecto MIP CIAT-MAG-PROFRIZA. RLEZA IV. Chiclayo, Perú. p 31.

Vasquez, J., E. Peralt J. Pinzón yR. Léiz. 1992. El réjol arbustiv en Imbabura. Sugerencias parsu cultivo. INIAP. Et. Exp. SantaCatalina, Ecuador.

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina