



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE DESARROLLO
RURAL Y TIERRAS



MANUAL DEL CULTIVO DEL TARWI

Proyecto nacional
Granos Andinos
Alimentos milenarios, seguros y sostenibles

INTRODUCCIÓN

El Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet), es una leguminosa que fija nitrógeno atmosférico en cantidades apreciables (Aproximadamente 100 kg/ha), restituyendo la fertilidad de suelos cultivados en el área andina desde épocas preincaicas. En los últimos años su cultivo y consumo del grano paulatinamente ha ido disminuyendo en los países andinos, no solo por falta de difusión de las formas de uso, sino también por el desinterés de las instituciones encargadas de promover su consumo y cultivo, a pesar de su gran valor nutritivo y resistencia a factores adversos climáticos en las zonas donde se siembra.

El Tarwi es una leguminosa que contiene un 41,20% de proteínas, esto lo hace un cultivo de interés para la nutrición de la población. El cultivo de Tarwi ha tomado importancia en los últimos años, debido a su contribución en el desarrollo de políticas agroalimentarias y seguridad alimentaria por su aporte y gran capacidad nutricional, generación de ingresos y protección al medio ambiente. El presente Manual del Cultivo del Tarwi, recoge experiencias y recomendaciones técnicas recopiladas por el proyecto Desarrollo de Tecnologías e Investigación Para Mejorar la Producción de Granos Andinos en La Paz, Oruro, Potosí, Cochabamba y Chuquisaca, que viene siendo ejecutada por el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y forestal – INIAF, brazo operativo del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras – MDRyT, generados por diferentes proyectos e instituciones, técnicos y productores de la región y municipios de intervención, donde se muestra en forma sencilla y concisa, los diversos pasos a seguir en la producción del Tarwi.

ELECCIÓN DEL TERRENO

Se dice comúnmente que el cultivo del Tarwi es propio de suelos pobres y marginales, esta afirmación no es del todo cierto, pues como cualquier cultivo, sus rendimientos dependen del suelo donde se cultive. Se puede utilizar terrenos vírgenes, callpares de papa o en rotación con cultivos como: maíz cebada, avena, trigo, quinua, etc.

Preparación e incorporación de materia orgánica

Para la aplicación al suelo de fuentes de abono orgánico mejorado, principalmente de origen animal, se puede utilizar BioBull el cual contiene micro organismos que aceleran la descomposición. La dosis recomendada es de 1 litro de BioBull en 10 litros de agua para 10 carretillas de estiércol de ovinos, caprino o bovino; este proceso de compostaje se recomienda para la incorporación de materia orgánica, misma es para mejorar la calidad del suelo en textura y estructura, así como incrementar su capacidad de retención de agua. Puede realizarse antes de la siembra, esparciéndolo e incorporándolo con la aradura, pero es mejor hacerlo a surco corrido antes de la siembra.



Preparación de estiércol mejorado con Bio Bull para su incorporación a la parcela.



Preparación de estiércol mejorado con Bio Bull para su incorporación a la parcela.

Se recomienda aplicar de 5 a 10 t/ha.

Las fuentes de materia orgánica más conocidas son:

- Estiércol o guano de corral descompuesto.
- Compost.
- Humus de lombriz (puede aplicarse de 1 hasta 2 t/ha).

Esta práctica no la realizan para este cultivo, pese a que como cualquier otro cultivo requiere de materia orgánica para su adecuado desarrollo, el cultivo incorpora importantes cantidades de nitrógeno al suelo, éste aprovecha los demás nutrientes que aporta la materia orgánica y otros fertilizantes.

Preparación del terreno y siembra

La preparación de suelo para este cultivo es casi nula, al considerarse el tarwi un cultivo marginal por la mayoría de productores que producen este grano. Como cualquier otro cultivo, el tarwi requiere una buena preparación, hablamos de arada, cruzada o rastreada.

La preparación del suelo se lo puede hacer con yunta o con tractor agrícola y arado de discos.



Roturado de suelo con tractor, una práctica muy poco realizada para el cultivo del tarwi.



Siembra directa de tarwi con yunta y arado tradicional

La mayoría de los productores en las zonas tradicionales de producción de Tarwi, usa el sistema de labranza cero o siembra directa, utilizando una yunta de bueyes y el arado de palo tradicional, abriendo los surcos directamente en parcelas en descanso sin preparación previa. Como innovación tecnológica, se está promoviendo el uso de motocultores como tracción mecánica, por su versatilidad de manejo, facilidad de traslado y la posibilidad de enganchar diferentes implementos, tales como sembradora, surcadora, arado reversible, rotavator y otros.

Para realizar la siembra de tarwi se debe tomar en cuenta aspectos complementarios importantes, como elegir la variedad adecuada.

Variedades registradas en Bolivia

La variedad se define como una población de plantas de una misma especie que tienen características comunes, homogéneas y uniformes. Variedad también es sinónimo de cultivar.

Las Variedades que están registradas en Bolivia son 4 y son de dos tipos, las variedades llamadas dulces (sin alcaloide o sin picante) JATUNTA y CHEJCHITA. Las variedades que tienen bastante alcaloide o picantes CANDELA y JAYATA

Los genotipos locales

Es considerada como un conjunto de plantas que no siempre cumple con la definición de variedad, utilizada tradicionalmente por los agricultores de una zona determinada y que no han pasado por un mejoramiento sistemático y selección para obtener un material de siembra uniforme, este material es el más difundido en las regiones productoras de tarwi por su marcada resiliencia a enfermedades, plagas y factores climáticos (heladas); sus desventajas es el mayor contenido de alcaloide (picante) y su ciclo largo de crecimiento Mayor a 7 meses.



La semilla debe ser de la misma variedad, homogénea y de alta productividad, procedente de parcelas sanas y uniformes.

Origen de la semilla



Selección de semilla de tarwi de genotipo local con mayor productividad y adaptación.

Es considerada como un conjunto de plantas que no siempre cumple con la definición de variedad, utilizada tradicionalmente por los agricultores de una zona determinada y que no han pasado por un mejoramiento sistemático y selección para obtener un material de siembra uniforme, este material es el más difundido en las regiones productoras de tarwi por su marcada resiliencia a enfermedades, plagas y factores climáticos (heladas); sus desventajas es el mayor contenido de alcaloide (picante) y su ciclo largo de crecimiento Mayor a 7 meses.

Densidad de Siembra

El Tarwi contiene en promedio 3.500 a 5.000 semillas por kilogramo, mismas que con un porcentaje superior a 80 % de germinación, se requiere aproximadamente 60 kg de semilla certificada o mínimamente clasificada para cubrir una hectárea bajo las siguientes características:

Cultivo	Peso de Semillas en Kg/Ha	Distancia entre surcos	Distancia entre golpes	Nº de semillas /golpe	Profundidad de siembra
Tarwi	55 a 60	80 cm	40 cm	3 a 5	5 cm

Desinfección y tratamiento de la semilla

Esta práctica es poco difundida entre los productores de tarwi, en la mayoría de las ocasiones el productor no trata las semillas.

Para la desinfección se recomienda usar insecticidas de contacto (Thiametoxam y Clorpirifos) o sistémicos (Thiodicarb) y fungicida curasemillas (Fludioxonil y Metalaxil-M), mismos que protegerán a la semilla y a las plantas hasta los 15 o 20 días después de la emergencia. Usar 1 ml de MAXIM por cada 1 kg de semilla de tarwi, también se puede usar combinado con LORSBAN PLUS insecticida 1 ml por cada kg de semilla, para mezclar se recomienda realizarlo en una tratadora excéntrica.

También se puede aplicar bioinsumos formulados en base a micro organismos eficientes o benéficos mediante la peletización, tales como Micorrizas, Trichoderma, Bacillus, Penicillium, Aspergillus, Azospirillum y otros, los cuales permiten la solubilización del fósforo fijado en el suelo y coadyuvan a la fijación biológica del nitrógeno, al igual que otros bioinsumos cuyo contenido de fitohormonas, ácidos húmicos y fúlvicos, favorecen a un mayor desarrollo radicular y mejor absorción de



Desinfección química de semilla de Tarwi, utilizando una tratadora de eje excéntrica.

nutrientes, incrementando los rendimientos. Se recomienda usar 5 ml de ENERGY TOP o VIGOR TOP con 5 gr de TRICOBAL, realizar este proceso en una tratadora excéntrica o mezclar en un recipiente adecuado con el uso de guantes



Mezcla de semilla clasificada y seleccionada con bioestimulantes o bioinsumos (Peletización).

Labores Culturales

Una vez que el cultivo haya brotado del suelo y tenga una altura aproximada de 5 a 10 cm, se recomienda realizar labores culturales como el deshierbe, aporque y los tratamientos fitosanitarios preventivos contra plagas y enfermedades.

El Deshierbe es recomendable porque permite eliminar malezas que compiten con el cultivo por nutrientes y humedad, actividad que se puede realizar en forma manual utilizando herramientas adecuadas como azadón, picota y rastrillo.

El Aporque es una actividad que normalmente no la realiza el productor, esto en el ciclo del cultivo repercute en la productividad del cultivo, considerando la poca profundidad de siembra, las plantas sufren de acame en la última etapa de desarrollo del cultivo, provocando en muchas ocasiones la rotura del tallo principal.

Manejo integrado de plagas MIP

El tarwi es un cultivo relativamente libre de enfermedades, sin embargo en campos de monocultivo pueden presentarse enfermedades y plagas que afectan seriamente la producción. En el presente manual se muestra información extraída de la experiencia de muchos profesionales y productores, misma que muestra la información más resaltante.

Control de enfermedades

Mediante la aplicación por fumigación o aspersión Esta práctica tampoco es habitual entre los productores, pero cabe resaltar que como cualquier cultivo el tarwi es atacado y afectado por diversas enfermedades tanto de origen fungoso, como la antracnosis (Colletotrichum gloeosporoides), roya (Uromyces lupini), la esclerotina (Sclerotinia sclerotiorum) entre las más importantes.

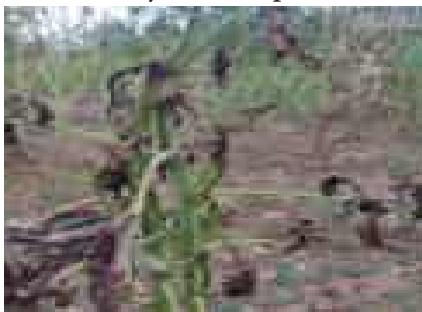
Afectación generalizada de la parte foliar por antracnosis.

Se recomienda realizar fumigación preventiva con fungicidas específicos sistémicos y curativos en el caso de que las infestaciones sean altas, como Mancozeb, Metalaxil y Carbendazim, combinado con promotores de crecimiento en base a micro organismos del género Bacillus.

Antracnosis

Esta es una de las enfermedades más significativas y destructivas en el cultivo del tarwi, llegando en ocasiones a 80 % de pérdidas en producción.

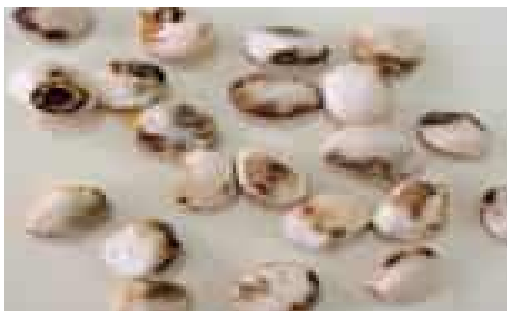
Esta enfermedad afecta hojas, ápices tallos y vainas. Se presenta en cualquier fase de desarrollo de la planta, las condiciones que favorecen al desarrollo de la enfermedad son la alta precipitación y la temperatura, los conidios se diseminan mediante la lluvia, viento, insectos y herramientas de trabajo de campo.



Como reconocer la enfermedad. Ataca el tallo, produciendo manchas necróticas; el ataque continúa en las hojas y brotes terminales, destruyendo los primordios florales con lo que afecta seriamente la producción de granos.

Afectación generalizada de la parte foliar por antracnosis.

Las vainas atacadas presentan lesiones hundidas de color rojo vino a pardo. Las semillas tienen un aspecto “chupado” en los ataques severos, lo que no se advierte fácilmente en los ataques leves, menos en las de colores oscuros. Como la difusión de esta enfermedad se hace a través de la semilla, es muy importante su desinfección con productos a base de cobre.



Afectación a la semilla por antracnosis.



Cuando llega a la vaina la enfermedad contamina la semilla.



Control preventivo de plagas y enfermedades en cultivo de Tarwi.

Roya

Es una enfermedad que principalmente afecta el área foliar y los tallos del tarwi. Causada por el hongo *Uromyces lupini*. Aunque se le encuentra en toda la zona andina, es más común en las áreas húmedas, comienza como pequeñas manchas cloróticas, luego se presenta formando pústulas que al final puede observarse como un polvillo de color anaranjado en las hojas, tallos y hasta en frutos. La forma de afectación de esta enfermedad es en la disminución de fotosíntesis, daño de las hojas de las plantas, por consiguiente la disminución de la producción y hasta contaminación de la semilla.



Aparición de pústulas de color amarillo en las hojas.

Sclerotinia esclerotiorum

(pudrición de la base del tallo)

El agente causal de esta enfermedad es el patógeno *Sclerotinia esclerotiorum*. La muestra más visible de esta enfermedad es la presencia de lesiones de color gris en la base del tallo, que generalmente son acompañadas de micelios algodonosos color blanco, a partir del cual se forman las estructuras de conservación, de consistencia dura y color negro.

Este tipo de enfermedad es de importancia en este cultivo pero cabe resaltar que el modo de infección es por el daño ocasionado por el picudo negro del tarwi, ese es su punto de infección primaria, afectando el cuello del tallo y parte de la raíz principalmente.



Pudrición de la base del tallo provocada por Sclerotinia.

Enfermedades a la emergencia del cultivo. (Rhizoctonia solani, Fusarium sp. y Phytium sp.)

Luego de la siembra se encuentran fallas en la emergencia de las plantas, debido al ataque de enfermedades que afectan las raíces y el cuello de las plántulas, las cuales presentan un estrangulamiento que impide el paso de nutrientes y agua, ocasionando un severo marchitamiento, amarillamiento y posterior muerte de las plantas. Estos patógenos de suelo son oportunistas, vale decir ingresan y atacan cuando encuentran daño en raíces y tallo de la planta ocasionada por otras plagas, como ataque de larvas de mosca (Delia platura Meigen) y ocasionalmente del picudo negro (Apion sp.), favoreciendo el ingreso de Fusarium sp. Es recomendable realizar desinfección de semillas con fungicidas específicos.



Afectación de patógenos de suelo en cultivo de tarwi.

Control de Plagas del tarwi

En el cultivo de Tarwi se presentan plagas en todas las áreas de cultivo y varían según el nivel de daño, puede ser consideradas como ocasionales y potenciales cuando las mismas no producen perjuicios en la calidad y cantidad del producto cosechado. Sin embargo existen plagas consideradas como claves, cuando la afectación es recurrente en todos los años, con altas poblaciones y ocasionan severos daños económicos al cultivo.

Para el control de plagas clave como el Picudo negro del tarwi (Apion sp.) y la mosca de la semilla (Delia platura Meigen), se pueden utilizar insecticidas formulados en base a Cipermetrina, Lambdacialotrina y Thiamethoxam.

Picudo negro del tarwi

Esta es una de las plagas más importantes del cultivo de tarwi, por las características en su alimentación en su estado larval principalmente ocasionando la muerte de las plántulas cuando esta se encuentran en el primer estadio de crecimiento.

El gorgojo barrenador del tallo se presentan como gorgojitos pequeños de color oscuro, cuerpo redondeado, con una trompa o pico muy fino y curvo. Son las hembras las que hacen pequeñas perforaciones en el tallo en los cuales depositan sus huevos. Durante su estadio de larva se alimentan en el interior del tallo, formándose las pupas en el mismo lugar o en el suelo. Tanto las larvas como los adultos causan daños, aunque lo más grave lo provocan las larvas. Estas se desarrollan en el interior de frutos y semillas, en brotes y el tallos o raíces dependiendo de la especie del Apion y del cultivo.



Adulto de Apion sp.



Larvas de picudo negro en el tallo de tarwi.

Picudo negro del tarwi

El ataque de la mosca de la semilla es en el proceso de germinación y cosecha, el periodo de mayor vulnerabilidad es durante la germinación, debido a que es el momento en el cual las plantas aún no han adquirido fortaleza suficiente para defenderse y su cogollo presenta las mejores condiciones para el abastecimiento de las larvas en desarrollo. Durante los periodos de germinación y cosecha, las larvas atacan las plantas, consumiendo el endosperma (embrión) de las semillas, el interior de las raíces o el cogollo de las hojas, evitando el crecimiento y desarrollo de la planta.



Adulto de mosca de la semilla.

Ciclo de vida

La mosca de la semilla (*Delia platura* Meigen), cuyo ciclo de vida puede durar de 15 a 77 días, normalmente en el trópico dura alrededor de 22 días, el ciclo es más largo en zonas templadas porque la larva crece en verano y la pupa entra en diapausa en invierno, el número de generaciones por año es incierto, esto depende de la diapausa que presente la población y de variables ambientales (Celeita Bernal, 2010).

La forma más sencilla de reconocer a esta plaga es en estado adulto, cuyos individuos en la parte del dorso del cuerpo tiene unos colores característicos tipo atigrado de color gris y gris oscuro, el abdomen en relación a las alas es pequeño y las alas tiene un reflejo amarillo / dorado.



Ciclo de vida de la mosca de la semilla

Cosecha

Debe cosecharse cuando las plantas han alcanzado la madurez plena; un indicador de esta etapa es cuando al mover las plantas puede percibirse un sonido que los granos producen cuando las mismas se encuentran libres dentro de las vainas. La separación de los tallos con las vainas de la planta es realizada a mano o utilizando la hoz, o también tijera de podar, para facilitar el trabajo van colocándose en costales o “mantadas”, para luego trasladarlos a la era para su secado. La trilla o separación de los granos de la vaina, se realiza mediante golpes con palos curvos, pisoteo del ganado, o pasando el tractor agrícola, para luego aventar o “ventear” y almacenar el grano limpio. Estas actividades son laboriosas y demandan bastante mano de obra.



Corte de tallo con vainas maduras, secado y trillado de tarwi.

Una alternativa para realizar la trilla y venteo del tarwi, puede ser mediante el uso de maquinaria o trilladora venteadora de tarwi, el cual minimiza el número de personal necesario para realizar éste trabajo con un rendimiento de 2 a 3 qq por hora, de esta maquinaria sale grano limpio, mismo que puede ser almacenado o vendido.



Trilladora – venteadora de tarwi

Selección y clasificación

El producto obtenido luego de la trilla y venteado de la cosecha, contiene impurezas como granos inmaduros, partidos, restos de cosecha y otros contaminantes, los cuales deben ser separados mediante la labor de selección y clasificación, el cual puede ser realizado en forma manual y utilizando zarandas manuales.



Grano después de la trilla y venteado, con mezcla de impurezas y restos de cosecha, que debe ser seleccionado manualmente y clasificado con el uso de zarandas.

Almacenamiento

El grano seleccionado y clasificado puede almacenarse por 2 a 4 años en condiciones del altiplano, sin mayores pérdidas de valor nutritivo ni germinación.

Existen referencias prácticas de que los granos se han conservado por más de 10 años sin variaciones sustanciales, sobre todo si son guardados en envases cerrados.



La infraestructura del ambiente debe ser de adobe o ladrillo, con piso de cemento y solo debe estar destinada exclusivamente para granos, o leguminosas, así mismo conservar el ambiente ventilado, seco, protegido de insectos y roedores, a la vez utilizar tablas para apilar los sacos de tarwi.

También se pueden utilizar recipientes metálicos herméticos y cerrados

Sacos de semilla en bolsas apiladas y grano de tarwi almacenado en recipiente metálico.



Calendario de producción de tarwi

ACTIVIDAD	2024 - 2025									
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Reconocimiento del terreno y muestreo de suelo.	X	X								
Preparación de terreno.	X	X								
Siembra		X	X							
Aplicaciones agro-químicas.				X		X	X	X		
Riego SI procede.			X	X						
Control de plagas y enfermedades.				X	X	X	X			
Aporque.				X	X					
Cosecha.								X	X	X
Trilla.										X
Venteador y embolsado										X
Almacenamiento y etiquetado SI corresponde										X

ATRIBUTOS DE UNA SEMILLA DE CALIDAD

En todo cultivo es imprescindible tener en cuenta la calidad de la semilla para el éxito del mismo. La semilla es el material de partida para la producción y es condición indispensable que tenga una buena respuesta bajo las condiciones de siembra y que produzca una planta vigorosa, con la finalidad de alcanzar el máximo rendimiento.



Los atributos que deben reunir los lotes de semilla de calidad son:

- **Físico;** Semillas maduras, libres de tallos, piedras, basuras y semilla de malezas. Grano grande sano con 8 a 13 % de humedad.
- **Genético;** Las semillas deben tener la capacidad de adaptación, tener buenos rendimientos, plantas del mismo tamaño y maduración uniforme.
- **Fisiológico;** Las semillas deben ser capaces de germinar en 5 días de forma vigorosa, desarrollar una plántula normal en condiciones óptimas de siembra y dormancia menos de 2 a 3 años.
- **Sanitario;** Las semillas deben ser sanas, sin enfermedades o daños causados por plagas y libres de malezas u otros cultivares o especies.

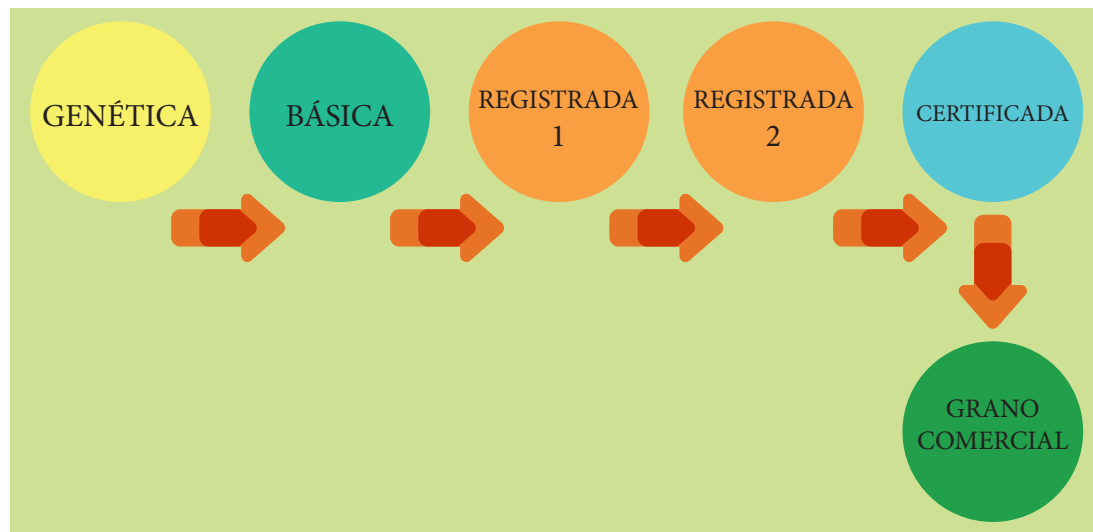
La calidad de las semillas se define como la suma de múltiples atributos referidos a la aptitud de éstas para germinar, tales como: pureza genética, ausencia de daños mecánicos, capacidad de germinación y vigor, tamaño y uniformidad de la semilla, contenido de humedad, presencia de contaminantes y ausencia de fitopatógenos e insectos transmisibles.

CATEGORÍAS DE LA SEMILLA DE TARWI

Básica: Para producir esta generación y categoría deberá sembrarse semilla de categoría Genética únicamente.

Registrada 1 y 2: Para producir esta categoría deberá sembrarse semilla Básica o Registrada de primera generación.

Certificada: Para producir esta generación y categoría deberá sembrarse semilla Registrada únicamente.



PRINCIPALES ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE TARWI Y SU CONTROL					
Enfermedad	Tipo de daño visible	Control cultural	Control mecánico	Control con insumos naturales	Control con bioinsumos orgánicos
Antracnosis <i>Colletotrichum gloeosporoides</i>	Estrangulamiento del tallo floral disminuyendo drásticamente la producción de granos, marchitamiento de la planta, manchas necróticas en hojas, frutos	Preparación de suelos profundos mediante arada y cruzada, nivelación de terreno para evitar encharcamientos, uso de semillas certificadas.	Arrancar y eliminar plantas con alta incidencia de la enfermedad, una vez secos esos restos se recomienda quemar todos los restos.	Se recomienda usar semilla de campos donde la enfermedad no haya afectado visiblemente -250g de ceniza, 250g de cal mezclados en 5 l de agua, dejar reposar por 10 días, colar y aplicar mediante aspersión diluyendo en 15 litros de agua	Se recomienda realizar aplicaciones de fórmulas a base de <i>Bacillus subtilis</i> (SERENADE) 300 ml por mochila de 20 litros.
Roya <i>Uromyces lupini</i>	Esta es una de las enfermedades más destructivas del mundo, pero en otros cultivos, en el tarwi es visible su afectación pero no daña en gran medida el rendimiento de este cultivo en los estados de planta joven, acortándose durante la floración. El síntoma inconfundible de esta enfermedad son las protuberancias (pústulas) y al final se puede observar póvillo color amarillo	Preparación de suelos profundos mediante arada y cruzada, nivelación de terreno para evitar encharcamientos, uso de semillas certificadas.	Eliminar restos de cosecha, si se da el caso drenar agua encharcada, arrancar plantas con alta incidencia de la enfermedad, incinerar (quemar los restos). Para el tratamiento de esta y otras enfermedades también se recomienda el termo tratamiento	Se recomienda usar semilla de campos donde la enfermedad no haya afectado visiblemente -250g de ceniza, 250g de cal mezclados en 5 l de agua, dejar reposar por 10 días, colar y aplicar mediante aspersión diluyendo en 15 litros de agua	No se recomienda realizar controles específicos para esta enfermedad, principalmente se recomienda realizar el control manual.
Esclerotinia. <i>Sclerotinia esclerotorum</i>	La muestra más visible de esta enfermedad es la presencia de lesiones de color gris en la base del tallo, que generalmente son acompañadas de micelios algodonosos color blanco. a partir del cual se forman las estructuras de conservación, de consistencia dura y color negro	Preparación de suelos profundos mediante arada y cruzada, nivelación de terreno para evitar encharcamientos, uso de semillas certificadas.	Los restos de plantas son los reservorios de esta enfermedad, se recomienda incinerar los restos contaminados de plantas con esta enfermedad.	Prepara una solución de bicarbonato de sodio (una cucharilla pequeña + 1 cucharada pequeña de jabón neutro, todo mezclado en 1 litro de agua.	Se recomienda realizar aplicaciones de fórmulas a base de <i>Bacillus subtilis</i> (SERENADE) 3 litros/Ha
Rizoctonias <i>Rhizoctonia solani, Fusarium sp. y Phytium sp.)</i>	Los síntomas de esta enfermedad no son claramente visibles en sus etapas iniciales, afectan a las raíces del cultivo provocando necrosis, y en muchas ocasiones la muerte de las plantas jóvenes	Por tratarse de una enfermedad presente en el suelo se recomienda el uso de semilla certificada, realizar una desinfección de la semilla a utilizar en la siembra.	Eliminar los residuos de plantas del área a cultivar, incrementar el espacio de planta /planta para controlar mejor la humedad. Evite lesiones de las plantas, ese es el punto de ingreso de la enfermedad.	Para reducir el impacto de la enfermedad en el cultivo se recomienda usar espolvoreo de cal y ceniza en la parcela	Usar desinfectantes en la semilla antes de la siembra - 100 ml de MAXIM XL para 100 kg de semilla

PRINCIPALES PLAGAS EN EL CULTIVO DEL TARWI

Plaga	Tipo de daño visible	Control cultural	Control mecánico o manual	Control con naturales	Control con bioinsumos orgánicos	Control químico
Picudo negro del tarwi (<i>Apion lupini</i>)	Uno de los signos mas visibles de ocasionados por esta plaga son las perforaciones en la base o cuello de la planta, donde la hembra oviposita huevos para que las larvas se alimenten, acame de las plantas, muerte de las plantas.	Se recomienda realizar aplicación de insecticidas a fondo de surco, y la rotación de cultivos, ya que esta plaga encuentra distintos hos	Para realizar el control cultural se recomienda hacer un aporque, útil en la etapa inicial del cultivo, en etapas mas avanzadas no será útil el aporque cabe resaltar que se recomienda realizar quema de restos de cosecha	Solución natural de ajo machacado mas vinagre 125 ml mezclar con una cucharada de jabon de lavar, dejar reposar y mezclar a 20 litros de agua y fumigar	Usar Tracer (SpinosaD) controlador organico de insectos	Se recomienda productos a base de Cipermetrina, en aplicación al inicio logrando controlar totalmente la plaga con 1 o 2 aplicaciones dependiendo la afectación. Aplicar 300 ml por Ha.
Mosca de la semilla (<i>Della Patura</i> Meigen)	El signo mas visible de daño se observa en periodo de la emergencia, evitando la misma, lo siguiente es la perdida de la parcela recién emergida observándose desaparición de los cotiledones brotados	Una opción que ha pasado desapercibida es la labranza cero, ya que la mosca de la semilla oviposita en suelos ricos en materia orgánica. Otra forma de control es la aplicación de insecticidas a fondo de surco en la siembra.	Una forma de control es la aplicación de atrapamoscas o pegamoscas para reducir la población de moscas adultas. La siembra profunda es otro método de control, esto evita que las larvas tengan fácil acceso a la semilla sembrada.	Se ha probado el uso de nematodos para el control de la mosca de la semilla	El controlador biológico ampliamente probado para el control de larvas de la mosca de la semilla son productos a base de Bacillus Thuringiensis como DIPEL DF	Se recomienda el uso de productos organofosforados para aplicación a la semilla como Lorsban ST (especifico para aplicación a la semilla), tambien se ha probado ampliamente la aplicación de insecticidas a fondo de surco, Productos como Actara
Trips (<i>Frankliniela ssp.</i>)	Provoca daños al alimentarse de los tejidos vegetales, causando plateado de las hojas, deformaciones y reducción en la calidad y cantidad de la producción.	Lo recomendable para el control de trips es realizar el monitoreo constante del cultivo, aplicar tratamientos cuando la plaga no este en estado avanzado, es decir sean pocos individuos	Al ser una plaga polífaga, es decir se alimenta de muchos cultivos su control manual es difícil,	Se recomienda usar depredadores parasitoides y entomopatógenos	El controlador biológico ampliamente probado para el control trips son productos a base de Bacillus Thuringiensis como DIPEL DF	En el caso de que los controles previos hayan sido superados por la población de trips se recomienda realizar una rotación de productos a base de cipermetrina, otros a base de Lamda cialotrina



INIAF-MDRyT



iniaf@iniaf.gob.bo

Dirección: Calle Enrique Peñaranda N°46 Esq. Av. Las Banderas Zona
Villa Fátima

Teléfonos: (591) 2-6244834 – Fax 2- 6244834
Potosí – Bolivia