

ENTRENAMIENTO **SOBRE CULTIVOS DE** **PAPA Y CEBOLLA**



20 y 21 DE JULIO 2021

Organiza:



LUGAR:

DIRECCIÓN:

Centro de Investigación Hernando Bertoni
IPTA - CIHB

Ruta II, Mcal. Estigarribia km 48,5
Caacupé - Cordillera

Centro de Investigación Hernando Bertoni

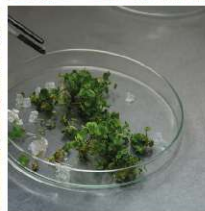
Fue fundado el 30 de Mayo de 1943 con el Nombre de Instituto Agronómico Nacional (IAN). Su sede es una finca de 300 hectáreas ubicada en Caacupé, a 49 km de la capital, sobre la Ruta Internacional “Mariscal Estigarribia”.

Los primeros trabajos de investigación agrícola fueron realizados por el Servicio Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA), por lo que durante mucho tiempo se lo conocía también por ese nombre.

La tarea del CIHB está enfocada fundamentalmente en la generación, adaptación, validación y transferencia de las tecnologías para el cultivo de los principales rubros agrícolas que sustentan la economía nacional. Por la naturaleza de su trabajo y el alto valor de los resultados aquí obtenidos, el Centro de Investigación Hernando Bertoni es una de las mejores inversiones y uno de los más valiosos patrimonios del pueblo paraguayo.

OBJETIVOS.

- Identificar nuevas variedades de plantas, con mayor potencial de producción y que se adapten a las diferentes zonas del país.
- Establecer las prácticas agronómicas que contribuyan a elevar la producción y productividad de los rubros agrícolas más importantes.
- Estudiar la fertilidad de los suelos y determinar la fertilización más adecuada.
- Estudiar las plagas y enfermedades de los cultivos y materiales de propagación de especies frutales y forestales.
- Transferir las tecnologías generadas por la investigación y experimentación agrícola a técnicos y productores líderes.



La transferencia de tecnología tiene un papel fundamental al momento de aplicar el conocimiento generado en los centros de investigación y campos experimentales del IPTA, cuando se pone a disposición del sector público y privado los adelantos científicos y tecnológicos. La decisión de transferir tecnología, en el caso del IPTA, está enmarcada en el objetivo cinco del Plan Estratégico con vigencia al año 2021 y a ese efecto se estructura la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) en el marco del Proyecto IPTA- CONACYT 16-101 para el Centro de Investigación IPTA-Caacupé, con tres proyectos:

Proyecto 1

Vitrina Tecnológica

Es un espacio de innovación del IPTA para dar a conocer los resultados de investigación, y acercar a los diversos sectores de la sociedad, los nuevos conocimientos, tecnologías, productos y servicios que se generan en la institución.

Para brindar asesoramiento técnico a extensionistas y productores organizados. Con el objetivo de promover la adopción e innovación tecnológica a nivel de socios estratégicos como usuarios, clientes y productores vinculados con el IPTA-CIHB.



Proyecto 2

Plan de Negocios

Son procesos y formas de gestión de la OTRI para promocionar los resultados de investigación generados en los programas de investigación del IPTA.

Tiene como objetivo poner a disposición de los productores y público en general tecnologías y conocimientos generados en los programas de investigación del IPTA, con énfasis en los desarrollados por el Centro de Investigación Hernando Bertoni que contribuya a la sostenibilidad económica y visibilidad institucional de este centro.

Proyecto 3

Producción de mudas de alta calidad

Es el fortalecimiento de oficinas de intermediación que impulsan la utilización de forma sostenible de los productos de la investigación por parte del sector productivo, con el objetivo de Transferir material genético para la producción de mudas de alta calidad.



KOPIA

Korea Program for International cooperation in Agriculture technology

El programa KOPIA - Paraguay se estableció en 2009 y realiza investigaciones para el desarrollo de variedades y mejora de los métodos de cultivo. Abarca tres proyectos principales: - desarrollo tecnológico (cebolla, tomate, pimiento y batata); - demostración agrícola (papa); y proyecto piloto de aldea modelo (sésamo y arroz).

Como resultado, en 2018, se registró una variedad de sésamo 'IPTA-K07' y una variedad de arroz 'CEA-5K PUNTA', que fueron puestas a disposición de los productores, a través de mecanismos de acuerdos de producción.

En cuanto al cultivo de papa, KOPIA apoya el desarrollo de materiales genéticos de propagación libres de virus, que son multiplicados en el IPTA.

El objetivo de estos proyectos es contribuir al aumento de los ingresos de los pequeños agricultores de Paraguay. Por tanto, para lograr el objetivo del proyecto, KOPIA lleva a cabo investigaciones sobre el desarrollo de razas y la mejora de los métodos de cultivo, así mismo brinda educación sobre la tecnología agrícola coreana y los equipos necesarios para el desarrollo de la agricultura de Paraguay a fin de mejorar las capacidades de investigación.

INSTITUTO PARAGUAYO DE TECNOLOGIA AGRARIA (IPTA)

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA (CONACYT)

PROYECTO OTRI 20-5 “Vitrina Tecnológica de Resultados de Investigación”

CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL IPTA-GIZ)

ENTRENAMIENTO SOBRE CULTIVOS OLERÍCOLAS

Fecha: Martes 20 y Miércoles 21 de Julio de 2021.

Local: Centro de Investigación Hernando Bertoni, Ruta Py 02 – Km. 48,5.

Objetivo: Presentar los avances de resultados de investigación en Cultivos de Papa y Cebolla desarrollados en el marco del convenio IPTA - KOPIA, para fomentar la adopción e innovación de las tecnologías y conocimientos generados en el CIHB y brindar entrenamiento a los formadores en el marco del proyecto Fortalece RES II Fase.

HORARIO PROGRAMA - Martes 20 de Julio

08:00 – 08:30	Inscripción de los participantes.
08:30 – 08:50	Estación 1: Obtención de Vitroplanta de Papa libre de virus. Ing. Agr. Marta Bartrina, Jefa Dpto. Cultivo de Tejidos Vegetales CIHB
08:55 – 09:15	Estación 2: Técnicas de Producción del Cultivo de la Papa Ing. Agr. Beatriz Gómez, Técnica Responsable Proyecto Papa
09:15 – 09:35	Estación 3: Manejo Integrado de Plagas de la Papa Ing. Agr. Mariela Rodas, Técnica Dpto. Entomología CIHB
09:35 – 09:55	Estación 4: Manejo Integrado de Enfermedades de la Papa Ing. Agr. Gloria Montiel, Encargada Dpto. Fitopatología CIHB.
10:00 – 10:15	Coffee break
10:15 – 10:30	Presentación del CIHB Ing. Agr. Lidia Margarita Pedrozo, Directora.
10:30 – 11:15	Presentación de los Proyectos OTRI. Coordinadores Técnicos.
11:20 – 12:00	Visita al Laboratorio Cultivo de Tejidos Vegetales del CIHB.
12:00 – 13:00	Almuerzo.
13:00 – 14:00	Repaso Teórico. Ing. Agr. Marta Bartrina, Ing. Agr. Beatriz Gómez, Ing. Mariela Rodas, Ing. Agr. Gloria Montiel.
14:00 – 14:30	Redondeo – Evaluación.

HORARIO PROGRAMA - Miércoles 21 de Julio

008:30 – 08:50	Estación 1: Técnicas de Producción del Cultivo de la Cebolla. Ing. Agr. Giselle Araceli Rojas, Agr. Denis Paredes, Técnicos Investigadores Proyecto Cebolla.
08:50 – 09:10	Estación 2: Manejo Integrado de Plagas de la Cebolla. Ing. Agr. Mirian Trabuco, Jefa Dpto. Entomología CIHB.
09:10 – 09:30	Estación 3: Manejo Integrado de Enfermedades de la Cebolla. Ing. Agr. Gloria Montiel, Encargada Dpto. Fitopatología CIHB.
09:35 – 10:05	Visita al Laboratorio de Suelos y Nutrición de Plantas del CIHB.
10:10 – 10:30	Coffee break.
10:30 – 11:30	Repaso Teórico. Ing. Agr. Gisselle Araceli Rojas, Agr. Denis Paredes, Ing. Agr. Mirian Trabuco, Ing. Agr. Gloria Montiel.
11:30 – 12:00	Redondeo y Clausura.
12:00 – 13:00	Almuerzo.

ESTACIÓN 1. Obtención de Vitroplantas de Papa libre de virus

Ing. Agr. Marta Bartrina, *Jefa Dpto. Cultivo de Tejidos Vegetales*

La obtención de vitroplantas de papa libres de enfermedades se realiza mediante la técnica llamada cultivo de tejidos.

VENTAJAS

- Plantas uniformes (mismo tamaño, mismo estado fisiológico).
- Plantas libres de enfermedades (hongos, bacterias y virus).
- Mayor rendimiento y productividad.
- Obtención de mayor número de plantas en menor cantidad de tiempo.
- Plantas con características genéticas idénticas.
- No se necesitan condiciones climáticas adecuadas.

DESVENTAJAS

- Requiere infraestructura/conocimientos específicos.
- Costo elevado.

Esta técnica consiste en tomar una porción de los brotes de papa dentro del cual se encuentra el meristema. El meristema es la única porción de las plantas que están libres de patógenos; se le suministra los nutrientes necesarios para el desarrollo de los plantines.



Meristema de papa



Planta regenerada

Todo el proceso se realiza dentro de un laboratorio especializado y dura 8 meses, al cabo de los cuales vitroplantas obtenidas son aclimatadas en invernadero, en bandejas con sustrato.

Las vitroplantas así aclimatadas son entregadas al **Programa de Cultivos Hortícolas** para su posterior multiplicación.



ESTACIÓN 2. Técnicas de producción de cultivo de papa (*Solanum tuberosum*)

Ing. Agr. Beatriz Gómez, Técnica Responsable Proyecto Papa

1. Época de plantación

Región Oriental de Paraguay en donde se concentra casi toda la producción comercial nacional.

ZONA	DEPARTAMENTO	EPOCA
Norte	Concepción, San Pedro, Amambay.	1. Abril –Mayo
Centro – Este	Cordillera, Caaguazú, Guaira, Paraguari.	1. Marzo 2. Julio
Sur	Alto Paraná, Itapúa, Misiones.	1. Fin de febrero 2. Agosto

2. Manejo de suelo

2.1 Rotación de cultivo - Abonos verdes

De acuerdo a la época de siembra los abonos verdes se clasifican en:

Abonos verdes de invierno: lupino blanco, avena negra y nabo forrajero.

Abonos verdes de verano: mucuna ceniza, canavalia y crotalaria.

2.2 Corrección de la acidez del suelo – encalado

Se realiza en función al resultado del análisis de suelo, aplicando cal agrícola al voleo en toda la parcela, en forma manual o mecanizada, con la inmediata incorporación al suelo, por los menos un mes antes de la plantación.



2.3 Laboreo de suelo: En dos etapas

La primera: una arada profunda.
La segunda: una arada superficial, seguida de una rastreada de nivelación.



2.4 Surcado

La apertura de surcos puede ser realizada el mismo día de la plantación, con esto se asegura que la superficie de suelo en donde se va a depositar el tubérculo semilla brotado tenga suficiente humedad, situación que va garantizar un buen prendimiento y una emergencia más rápida. Esta labor puede ser realizada con azada o surcador a tracción animal o mecánico; la profundidad del surco no debe sobrepasar los 15 cm.



2.5 Fertilización

Fertilización	Tipo de fertilizante	Dosis (kg/ha)	Forma de aplicación
Básica	Orgánico	20.000	En surco antes de la plantación
	- Estiércol vacuno		
	Químico		
	- Nitrógeno	60 a 100	
	- Fósforo	300 a 500	
	- Potasio	80 a 200	
Cobertura	Químico		35 a 40 días después de la plantación
	- Nitrógeno	60 a 100	

3. Manejo de la plantación

3.1 Tubérculo semilla – Características

El tubérculo es la parte de la planta de la papa utilizada como semilla, y debe reunir algunas características especiales:

- Conocer el origen del cultivar que se desea plantar, es importante que sea un material certificado.
- Estar libre de enfermedades causadas por virus, bacterias y hongos, heridas, podredumbres y síntomas de ataque de nematodos.
- Estar provistos de yemas (ojos) que brotan en dos a tres meses en condiciones de temperatura elevada (mayor a 25°C).



- Presentar brotes de 1 a 3 cm, ser fuertes, gruesos y de color verde.
- Tener por lo menos 30 gramos y contener dos a seis brotes, lo ideal es utilizar tubérculos enteros.
- Los que sobrepasan los 50 gramos se pueden cortar en dos o tres pedazos.
- Para el corte se debe utilizar un cuchillo afilado y esterilizado con fuego o agua con lavandina (hipoclorito de sodio) después de cada corte; Realizar el corte en forma transversal o longitudinal en función a la ubicación de las yemas.



Corte de tubérculos



Transversal



Longitudinal

3.2 Sistema de plantación

Los pasos a seguir para la plantación son:

- Abrir surcos de 10 a 15 cm de profundidad, con azada o surcador a tracción animal o mecánica.
- Distribuir manualmente los tubérculos dentro del surco, a la distancia recomendada, cuidando de no quebrar los brotes.
- Cubrir con una camada delgada de suelo, sin dejar expuesto parte alguna del tubérculo semilla.



3.3 Distancia de plantación

Para la producción comercial: se recomienda espaciamientos de 80 a 90 cm entre hileras y de 30 a 40 cm entre plantas (o tubérculos).

Para la producción de papa-semilla, los espaciamientos recomendados son de 80 cm entre hileras y 25 a 35 cm entre plantas.



3.4 Cuidados culturales

3.4.1 Aporque

Consiste en levantar el suelo alrededor del tallo, con el propósito de estimular el aumento del número de estolones por planta, en cuyas extremidades se forman los tubérculos, también es la forma de evitar que los tubérculos se tornen del color verde causados por la exposición directa a la luz solar. El aporque debe ser realizado coincidentemente con la primera carpida, aproximadamente a los 35 a 40 días después de la plantación y repetir la operación a los 60 días del cultivo.



3.4.2 Riego

El riego permite la obtención de altos rendimientos ya que aproximadamente el 80% del tubérculo está compuesto por agua. Por lo tanto, es importante en épocas de sequía completar el déficit de agua con irrigación que puede ser realizada a través del sistema por goteo.

La época de mayor consumo de agua coincide con el máximo desarrollo vegetativo de la planta, durante la cual se desarrollan los tubérculos, es decir entre los 30 a 90 días después de la plantación.



3.4.3 Control de malezas

La papa requiere el control oportuno de las malezas, especialmente en los primeros 30 a 35 días después de la plantación. Este plazo coincide con la necesidad de realizar el aporque, teniendo en cuenta el inicio de tuberización. Por lo tanto, en ésta época se debe realizar la primera carpida, el agregado del fertilizante nitrogenado y el aporque. La carpida se puede hacer con azada, o con carpidora a tracción animal o mecánica, complementada con azada.



3.4.4 Roguing

Es una labor muy importante e indispensable en el proceso de producción de semilla, que consiste en eliminar o descartar todas las plantas de papa fuera de tipo (atípicas) y sospechosas a fin de mantener la pureza varietal y preservar la sanidad del cultivo. Se recomienda realizar antes de la carpida, al aporque y a la floración.



4. Cosecha

El ciclo del cultivo varía de 90 a 120 días, dependiendo de la variedad; a esa edad la planta se seca completamente, los tubérculos alcanzan su punto de maduración, se desprenden fácilmente de los estolones y tienen la piel firme, lo cual se comprueba al frotar el dedo sobre la superficie y esta no se desprende.

Cuando se desea anticipar la cosecha, especialmente si la producción será destinada para “semilla”, se puede aplicar algún defoliante químico (herbicida) que acelera el secado de la parte aérea de la planta y la suberización de los tubérculos.

La cosecha manual es la más utilizada en el país. Con una azada o con un surcador a tracción animal o acoplado a un tractor, se deshacen los camellones y se desentierran los tubérculos, tomando todos los cuidados para no causar cortes y heridas a los mismos.



5. Pos cosecha

Los tubérculos cosechados deben quedar expuestos al aire libre, en un lugar sombreado y bien ventilado. Todos los tubérculos con defectos, tales como cortes, escaldaduras, deformados y con síntomas de daños de plagas o enfermedades deben ser descartados.

Para fines comerciales o para tubérculo semilla, se puede realizar la clasificación basada en el tamaño: grande, mediano o pequeño.

Clasificación



6. Conservación – Almacenamiento

Formas de conservación:

• Cámara frigorífica

- Es la mejor manera de almacenar.
- Temperatura controlada: 4°C.
- Humedad: 90%.
- El material no pierde mucho peso.
- Puede almacenarse por un periodo de 8 meses.

• Almacén de luz difusa

- Se recomienda para periodos cortos de almacenamiento.
- Construcción fácil con materiales rústicos de la finca (madera, tacuara, paja).
- El material se mantiene a media sombra.
- Las papas se colocan en camadas que no sobrepasen los 20 cm.
- Desarrollan brotes cortos y gruesos, ideal en una buena semilla.



Cámara fría



Almacén de luz difusa

ESTACIÓN 3. Manejo integrado de plagas de la papa (*Solanum tuberosum*)

Ing. Agr. Mariela Rodas

Principales plagas

1. Pulgones *Myzus persicae* (Glover, 1877) (Hemíptera: Aphididae)

Succionan grandes cantidades de la savia debilitando a las plantas. Ataques fuertes causan marchitez de los brotes nuevos, decoloración y caída prematura de hojas. Producen fumagina que impide la fotosíntesis. Son insectos vectores de enfermedades virósicas como el PVY y PLRV.



2. Mosca blanca *Bemisia tabaci* (Hemíptera: Aleyrodidae)

Las ninfas y los adultos se alimentan succionando la savia de las hojas, lo que ocasiona daños directos como el amarillamiento y debilitamiento de la planta. Producen fumagina, manchando y dañando a las hojas. También son insectos vectores de enfermedades virósicas.



3. Trips *Frankliniella schultzei* (Thysanoptera: Thripidae)

Las hojas presentan manchas plateadas. En ataques severos, ocasionan el secado y muerte de las plantas. Pueden transmitir el Virus de la Marchitez Manchada del Tomate.



4. **Ácaro rayado** *Tetranychus urticae* (Acariforme: Tetranychidae)

Larvas y adultos raspan las hojas y succionan la savia, el envés de las hojas se cubren de un polvo blanquecino, luego presentan un moteado clorótico, amarillamiento generalizado, manchas bronceadas y rojizas; ocurriendo una defoliación prematura, pérdida de calidad y disminución del rendimiento.



5. **Ácaro blanco** *Polyphagotarsonemus latus* (Acariforme: Tarsonemidae)

En el envés de las hojas se puede observar una coloración verde más oscura, que luego pasa a bronceada; se tornan espesas, coriáceas y mueren, adquiriendo un aspecto bronceado; en los tallos aparecen lesiones.



6. **Pulguilla** *Epitrix* spp., **vaquita** *Diabrotica speciosa* (Coleóptera: Chrysomelidae)

Los adultos se alimentan de las hojas, haciendo pequeños agujeros circulares de menos de 3 mm de diámetro. Las larvas atacan las raíces, estolones y tubérculos. En los tubérculos se observan pequeños orificios, que dan un mal aspecto y permiten la entrada de patógenos que producen las pudriciones.

En el caso de la vaquita los daños son de mayor tamaño tanto en los tubérculos como en las hojas.



7. Gusano cortador y de la hoja *Agrotis spp.*, *Spodoptera spp.* (Lepidóptera: Noctuidae)

Las larvas atacan en las primeras etapas de desarrollo del cultivo; durante el día permanecen ocultos bajo el suelo cerca de las plantas; y al anochecer salen para cortar los tallos al ras del suelo; también pueden atacar a los tubérculos produciendo agujeros.

La oruga de la hoja migra a la parte superior de la planta donde se alimentan, sobre todo, de las yemas apicales. Realizan orificios grandes en la hoja, desgarrando, a veces, la hoja hasta el nervio central.



Medidas de control cultural

- Uso de semilla libre de virus
- Buena preparación del terreno
- Época de siembra adecuada
- Rotación de cultivos
- Eliminación de rastrojos, plantas voluntarias y malezas, que se encuentran dentro y en los alrededores del cultivo.
- Adecuada fertilización de plantas especialmente nitrogenada.
- Eliminación de plantas con síntomas de virus

Medidas de control etológico

- Uso de trampas pegajosas amarillas
- Uso de trampas de agua



Control químico

- Tratamiento de tubérculos



Criterios de decisión

1. Monitoreo e identificación de insectos

inspección periódica y sistemática del cultivo una vez por semana. Para realizar el muestreo se deben elegir 10 puntos al azar y en cada punto observar 10, examinando el envés de las hojas para una detección precoz de las plagas.



2. Momento de aplicación

Se recomienda iniciar las aplicaciones cuando empiezan a aparecer las plagas, en el caso de insectos vectores las aplicaciones se deben realizar de forma preventiva hasta los 21 días posteriores a la brotación.

3. Elección del producto

- Producto selectivo
- Toxicidad
- Periodo de Carenia

Se deben alternar los acaricidas e insecticidas de diferentes mecanismos de acción para evitar la creación de fuentes de resistencia a los productos químicos. Realizar las pulverizaciones por la mañana temprano o a la tardecita, evitando las horas más calurosas del día, mojando bien la parte inferior de las hojas (envés), lugar natural de infestación de los insectos.



Insecticidas y acaricidas para el control química de las plagas de la papa

Plagas	Nombre Comercial	Nombré Técnico	Dosis en 20 litros de agua	Periodo de carencia (días)
Pulgón, mosca blanca y trips	Hornero, Serpa	Acetamiprid	4 a 5 g	1
	Actara, Lince 750WP	Thiamethoxan	6 g	3
	Metomax	Thianamethox	6 g	3
	Bravo, Kafol	Imidacloprid	10	7
	Supermyl, Dober	Cipermetrina	10 cc	21
	Bulltrin 25	Cipermetrina	10 cc	21
	Dinotek 750 WDG,	Dinotefuran	4 cc	7
	Dhyno	Dinotefuran	4 cc	7
Ácaro rayado y blanco	Averchem	Abamectina	15 cc	3
	Abamec, Fusilate	Abamectina	15 cc	3
	Fenagun	Fenazaquin	30 cc	7
	Clorfenavet	Clorfenapir	40 cc	7
	Acariflen	Spiroclufen	5	7
Coleópteros	Sevin,	Carbaryl	30 g	3
	Hortevin	Carbaryl	30 g	3
	Carbaryl 85wp	Carbaryl	30 g	3
	Supermyl,	Cipermetrina	10 cc	21
	Dober,	Cipermetrina	10 cc	21
	Bulltrin 25	Cipermetrina	10cc	21
Minador de la hoja (Ñeti'i)	Averchem	Abamectina	15 cc	3
	Abamec, Fusilate	Abamectina	15 cc	3
	Bulldock	Cipermetrina	10 cc	21
	Supermyl	Cipermetrina	10 cc	21
	Dober	Cipermetrina	10 cc	21
	Bulltin 25	Cipermetrina	10 cc	21
Orugas	Supermyl, Dober,	Cipermetrina	10 cc	21
	Bulltrin 25	Cipermetrina	10 cc	21
	Sevin, Carbaryl	Carbaryl	30 g	3
	Bulldock	Betacyflutrin	6 cc	7
	Intrepid	Metoxyfenocide	10 cc	1
	Novadim	Diffubenzuron	15 cc	4
	Tracer	Spinosad	4 cc	3

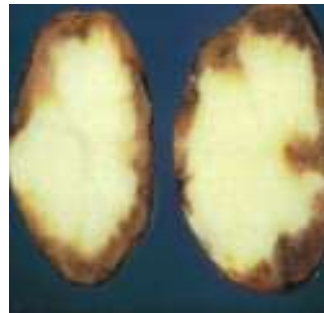
ESTACIÓN 4. Principales enfermedades del cultivo de la papa y su control

Ing. Agr. Gloria Montiel, Encargada Dpto. Fitopatología CIHB.

1. Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)

Síntomas: En las hojas, presentan lesiones (manchas) de aspecto húmedo, semejantes a quemaduras causadas por heladas, forma un borde amarillo pálido alrededor de las manchas. El ataque se puede extender hasta los tubérculos a través del agua de lluvia, que se escurre de las partes aéreas infectadas

Control: Eliminar restos de cultivos después de la cosecha, evitar plantaciones próximas a cultivos viejos o mal cuidado, usar semilla sana para evitar focos extras de infección en el campo, para prevenir la infección del tubérculo, hay que aporcar bien las plantas



2. Rhizoctoniasis (*Rhizoctonia solani*)

Síntomas: Lesiones en la punta de los brotes que detienen o retardan la emergencia de las plántulas, presentan canchales pardos en los tallos y estolones a nivel o debajo del suelo, estos pueden circundar el tallo produciendo tubérculos aéreos, marchitez y muerte de las plantas

Control: Rotación de cultivos, buena preparación del suelo, buen drenaje, tratamiento de los tubérculos semilla para reducir fuentes del inóculo.



3. Marchitez bacteriana (*Ralstonia solanacearum*)

Síntomas: Los síntomas iniciales de la marchitez puede afectar solo un lado de una hoja o de una sola rama, luego se desarrolla una marchitez severa y la planta muere. Al cortar las papas enfermas se observa un exudado blanquecino o un oscurecimiento en el anillo vascular.



Control: Evitar suelos contaminados, desinfección de tubérculo semilla, rotación de cultivos, usar semilla sana y certificada.

4. Pierna negra y Pudrición blanda (*Erwinia spp*)

Síntomas: La pierna negra ataca a la planta y la pudrición blanda al tubérculo. La proliferación de ambas enfermedades se ven muy favorecidas en un ambiente de humedad excesiva. Las plantas jóvenes son generalmente enanas y erectas. Puede darse el amarillamiento y el enrollamiento ascendente de los folíolos, seguidos a menudo por el marchitamiento y la muerte de la planta. En el campo o durante el almacenamiento, la pudrición blanda empieza muchas veces en lesiones del tubérculo causadas por manipulación mecánica

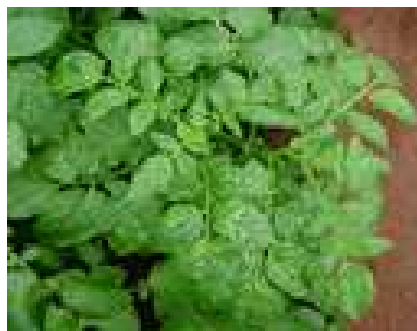


Control: Evitar suelos contaminados, desinfección de tubérculo semilla, rotación de cultivos, usar semilla sana y certificada.

5. Mosaicos (PVX, PVY, PVA, PVM, PVS)

Síntomas: Comprenden arrugamiento suaves y severos de las hojas, manchas necróticas y caídas de las hojas

Control: Eliminación de las plantas enfermas, tanto en el campo de multiplicación de semilla, como en la de producción para consumo..



ESTACIÓN 1. Producción de Cebolla.

Ing. Agr. Giselle Araceli Rojas, Agr. Denis Paredes, Técnicos Investigadores

1. INTRODUCCIÓN

En el Paraguay se cultivan entorno de 1009 ha de cebolla y se producen alrededor de 10150 t/año y el rendimiento promedio nacional es de 10.059 t/ha (MAG-DCEA, 2019). Sin embargo, la demanda anual de cebolla supera las 25.000 t/año, considerando un consumo de 4,1 kg/persona/año (FAOSTAT, 2017), por lo tanto el presente material es una guía a los productores, técnicos con el fin de mejorar la productividad del cultivo.

2. ÉPOCAS DE SIEMBRA Y TRASPLANTE

Épocas de siembra	Ciclo del Cultivo	Época de Trasplante	Ciclo total del cultivo
Marzo	Precoz	Abril-Mayo	150 – 170 días
Abril	Medio	Mayo- Junio	160 – 180 días
Mayo	Tardío	Junio- Julio	170 – 190 días

3. CULTIVARES

Precoz	Medio	Tardío
Valencianita	Rainha	Omega
Catarina	Valessul	Criolla Roja
Alborada	Safira	Bella Dura
Poranga	Dourada	Salto Grande

4. PRODUCCIÓN DE MUDAS

Preparación de almácigos se debe realizar un mes antes de la siembra, con la limpieza y posterior incorporación de 2 a 4 kg/m2 de estiércol vacuno bien descompuesto.

La siembra se realiza en tabloncitos a razón de 3 a 4 g/m2 de semilla. Para 1ha son necesarios 1-3 kg de semilla.



Fertilización básica

Se recomienda la realización de un análisis de suelo, pero si no se cuenta con ello se recomienda en forma general la aplicación de 30 kg/ha de 18-46-0 por lo menos una semana antes del trasplante, al voleo o en surcos abiertos en los tablones levantados o en la parcela en las futuras hileras del cultivo. Para su mejor aprovechamiento, se recomienda incorporar siempre el fertilizante al suelo, eso ayuda a una mejor y más rápida liberación de los nutrientes y evitar pérdidas por diferentes medios. Esta práctica se puede realizar en forma conjunta con el abonado orgánico.

Distancia de plantación

Entre hileras: 25 a 35 cm

Entre plantas: 10 a 15 cm

Densidad: 250.000 a 300.000 plantas por ha



Trasplante

El trasplante se realiza 40 a 60 días después de la siembra. Las condiciones ideales que debe reunir las mudas son: 18 a 20 cm de altura y 0.5 cm de diámetro en el cuello del seudotallo. Trasplantar a 3 a 5 cm de profundidad y no se recomienda el corte de las hojas y raíces, porque puede ser el conducto de penetración de microorganismos.



Se realiza pequeños surcos no muy profundos tratando de no superar el doble del tamaño de la semilla, las líneas se realizan cada 10 cm.

Trasplante

Las mudas están listas para el trasplante cuando midan entre 18 a 20 cm.



Medida óptima para el trasplante.



5. MANEJO DEL CULTIVO

Preparación de suelo

Primera arada profunda, con por lo menos 2 meses de antelación al trasplante. Si es necesario se debe realizar previamente el encalado (recomendado por resultados de análisis de suelo).

Segunda arada superficial, se puede aprovechar esta operación para la realización del abonado orgánico, aplicando al voleo de 3 a 4 kg/m² de estiércol bovino bien descompuesto; posteriormente aprovechar las rastreadas de nivelación para su incorporación al suelo. Todos estos procedimientos deben ser realizados dos semanas antes del trasplante. Si la producción es en tablones, posterior al levantamiento de estos, aplicar e incorporar la cantidad recomendada anteriormente de estiércol que puede hacerse al voleo o en surcos.



Cuidados Culturales

- **Carpida**

En los primeros 30 a 35 días después de la plantación. Se puede hacer en forma manual con azada, en forma mecánica con carpidora a tracción animal o mecánica y en forma química con el uso de herbicida de efecto específico para el cultivo.

- **Riego**

Es necesario regar las mudas por 3 a 4 días después del trasplante para asegurar el establecimiento del cultivo.

El periodo crítico para el cultivo, en términos de provisión de riego, es cuando se encuentra en etapa de formación y crecimiento de bulbo.

- **Fertilización de cobertura**

Se realiza mediante la apertura de un surco en forma lateral a las hileras, no muy cerca de las plantas, aplicando 75 kg/ha de 0-0-60 a los 30 a 45 días después del trasplante. Posterior a la aplicación se tapa el surco.

6. COSECHA Y POSCOSECHA

Cuando el cultivo presenta 40-50% de tumbamiento de las hojas, se realiza el torcido del cuello de las restantes para agilizar el secado de las mismas.

La cosecha se realiza en forma manual, cuando las hojas estén secas y se dejan 3 a 5 días sin lluvia en el campo, para un pre curado de bulbos. Una vez arrancada las plantas, se dispone de tal forma que las hojas de una cubra al bulbo de la otra, para evitar quemaduras del sol.



Pos cosecha

Una vez cumplido el plazo del pre curado en el campo, los bulbos deben ser trasladados a un lugar protegido, seco y bien ventilado para dar inicio al proceso del curado.

La primera práctica a ser realizada es la limpieza del bulbo, que consiste en el corte de las hojas secas, aproximadamente a 2 cm del bulbo (un dedo) y el corte de las raíces. También se puede aprovechar esta práctica para realizar la preselección de bulbos eliminando aquellos con pudrición, brotes, blandos, deformados y de cuello grueso.

El siguiente paso es disponer los bulbos en perchel sobre una base seca, en capas que supere los 20 cm debiendo permanecer así, por lo menos 1 mes. Puede ser considerada bien curada cuando pierde del 3 al 5% de su peso.

Posterior a esto se puede proceder a seleccionar los bulbos por tamaño, embalar y comercializar.



ESTACIÓN 2. Principales plagas de la cebolla y estrategias de control

Ing. Agr. Mirian Trabuco

La cebolla, como todos los cultivos es atacado por insectos plagas los cuales requieren del manejo y control el cual se basa en los mecanismos y elementos que poseamos para combatirlos; y en lo posible deberán basarse en el uso de productos lo menos toxico posible al medio ambiente. También hay problemas producto de las condiciones ambientales presentes en el cultivo y que se conocen como desordenes Fisiológicos.

a) **Tajhere i** *Trips tabaci* Orden: Thysanoptera Familia: Thripidae

Daños: Los adultos y ninfas raspan los tejidos externos y succionan la savia causando un vacío de células, ocasionando manchas de color blanco, observándose en la misma un brillo plateado. Posteriormente se secan desde la punta de la hoja hacia la base. Se ubican con preferencia en la base de la planta y en las axilas de las hojas. Cuando la población es alta, las hojas jóvenes emergen deformes con pliegues irregulares en forma de acordeón. Cuando se producen ataques en las primeras etapas del desarrollo vegetativo, los bulbos no se desarrollan normalmente y los rendimientos se reducen en forma significativa.



b) **Oruga de la hoja** *Spodoptera spp.* Orden: Lepidoptera Familia: Noctuidae

Daños: Las hembras ovipositan en grupos de 50 a 150 sobre las hojas, eclosionan las larvas que son gregarias durante los primeros estadios, penetran en el interior de las hojas, se alimentan de ellas dejando la epidermis casi intacta. Las hojas dañadas se tornan blanquecinas, se arrugan y se secan. También atacan a los bulbos, ocasionando pérdidas en el rendimiento.



c) **Ácaro** *Tetranychus urticae* Koch, 1836 Orden: Acariformes Familia: Tetranychidae

Daños: Los adultos y las ninfas succionan la savia de las hojas, como consecuencia se observa un retorcimiento, estrías cloróticas y secado de las hojas, causando enanismo de las plantas y posteriormente ataca a los bulbos. Cuando la densidad poblacional aumenta se forman telarañas en las hojas recubriendo parcialmente la superficie.



d) Gusano cortador *Agrotis spp.* Orden: Lepidoptera Familia: Noctuidae

Daños: Las larvas cortan las plántulas al ras del suelo, también se alimentan de raíces y bulbos. En los primeros estadios son gregarias, motivo por el cual el ataque se detecta en manchones. Durante el día se encuentran bajo el suelo formando como una especie de rosquilla y durante la noche son muy activas



e) Hormigas cortadoras *Acromyrmex spp. y Atta spp.*
Orden: Hymenóptera Familia: Formicidae

Daños: Las hormigas cortadoras atacan las plantas, generalmente por la noche, cortando las hojas a la misma altura del cuello, pudiendo defoliar completamente el cultivo



Medidas de Control

Cultural: Buena preparación de suelo, rotación de cultivos evitando la rotación con gramíneas, eliminación de malezas dentro y alrededores del cultivo, suelos bien drenados, aumentar el contenido de cal en el suelo, fertilización adecuada, evitando exceso de nitrógeno. El riego es muy importante para el control de trips, debido a que si las plantas se encuentran bajo estrés hídrico la población de esta plaga aumenta

Etológico:

Trampas pegajosas de color azul para detectar y disminuir las poblaciones de Trips.
Instalación de trampas de luz para control de adultos de lepidópteros



Químico

Monitoreo: Para determinar el umbral se debe revisar semanalmente 10 plantas en 10 puntos para un total de 100 plantas.

Aplicación del producto: Una vez que una de las plagas llega al nivel de infestación se debe elegir el producto selectivo para el control de la plaga, teniendo en cuenta la dosis y el periodo de carencia (cuadro 2). Para la pulverización se debe utilizar altos volúmenes de agua para mojar bien la planta. Tener el cuidado que la aplicación tenga una excelente cobertura de la hoja y que llegue al cuello y a las axilas de las hojas también, donde se esconden durante las horas de altas temperaturas.

PRODUCTOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS

Plagas	Nombre Comercial	Nombre Técnico	Dosis en 20 Lts de agua	Tiempo de espera para la cosecha (Días)
Trips Tajhere'i	Hornero	Acetamiprid	4 a 5 g	1
	Actara	Thiamethoxan	6 g	3
	Lince 750WP	Thiamethoxan	6 g	3
	Bravo, Kafol	Imidacloprid	10	7
	Supermyl, Dober	Cipermetrina	10 cc	15
	Bulltrin 25	Cipermetrina	10 cc	15
	Dinotek 750 WDG	Dinotefuran	4 cc	7
Acaro Ñandú'i	Averchem	Abamectina	15 cc	3
	Abamec Fusilate	Abamectina	15 cc	3
	Fenagun	Fenazaquin	30 cc	3
	Clorfenavet	Clorfenapir	10	7
	Acariflen	Spirodiclofen	5cc	7
Orugas defoliadoras Ysó	Supermyl, Dober,	Cipermetrina	10 cc	15
	Bulltrin 25	Cipermetrina	10 cc	15
	Sevin,	Carbaryl	30 g	3
	Bulldock	Betacyflutrin	6 cc	7
	Intrepid	Metoxyfenocide	10	1
	Novadim	Diflubenzuron	15	4
	Tracer	Spinosad	4	3



ESTACIÓN 3. Manejo Integrado de Enfermedades de la cebolla

Ing. Agr. Gloria Montiel

1. Mal de almacigo o Damping off (*Pythium* sp., *Phytophthora* sp. y *Rhizoctonia* sp.)

Síntomas: Afinamiento y necrosis en la región del cuello de la planta. Las radículas son destruidas rápidamente antes de la emergencia de las plántulas. Marchitez de plantines. Necrosis y muerte de la planta.

Control: Tratamiento de almacigos; Agua caliente, Solarización, Productos químicos (Carbendazin)



2. Mancha púrpura (*Alternaria porri*)

Síntomas: En las hojas se presentan puntuaciones pequeñas (apariencia acuosa e irregular) color púrpura, Anillos concéntricos de color marrón a ceniza, Ataque severo produce bulbos pequeños.

Control: Variedades resistentes, Rotación de cultivo, Buen drenaje del suelo, Evitar que las hojas permanezcan mojadas lo menos posible, Uso de fungicidas preventivos (mancozeb, y clorothalonil)



3. Antracnosis (*Colletotrichum gloesporoides*)

Síntomas: En almacigo se manifiesta como Mal del cuello. En las parcelas de producción los síntomas pueden aparecer en manchones de plantas afectadas, mostrando hojas encorvadas y a veces también cloróticas. Manchas necróticas alargadas y deprimidas de color pardo.

Control: Eliminar restos de cultivos y tejidos infectados. Uso de cultivares resistente es una forma eficiente de combatir la enfermedad.



4. Pudrición bacteriana (*Erwinia carotovora subsp. carotovora*)

Síntomas: En el campo las hojas presentan manchas cloróticas y a veces incluso marchitas; la bacteria entra en la planta a través de las heridas o por las axilas de la hoja bandera y progresa hacia abajo. Infección de los bulbos, puede observarse en el campo como también en el almacenamiento. Causa pudrición de las escamas y del bulbo



Control: Evitar dañar los frutos durante la cosecha, Rotación de cultivo para disminuir fuente de inóculo, Destruir restos de cultivo luego de la cosecha, Eliminar plantas enfermas dentro de la plantación.

Tabla de productos

Pudrición bacteriana	Bacteria	Streptomician + Oxitetraciclina	Cuprimicin 100	Curativo	15 – 20 gr.	Aplicar cuando aparecen los síntomas luego de realizar el control cultural
		Streptomicina	Agrept 25 %	Curativo	40 gr.	Aplicar cuando aparecen los primeros síntomas, 3 a 4 veces con intervalos de 15 días.



ENFERMEDAD	PRODUCTO QUÍMICO					
	AGENTE CAUSAL	NOMBRE TÉCNICO	NOMBRE COMERCIAL	MODO DE ACCIÓN	DOSIS/20 LT.	MOMENTO DE APLICACIÓN
Antracnosis	Hongo	Mancozeb	Dithane	Preventivo	40 – 60 gr.	Aplicar en forma preventiva cada 7 a 14 días.
		Tebuconazole	Tricur 25%	Preventivo Curativo	20-25 mL	Aplicar ante los primeros síntomas. Repetir cada 15 días.
		Difenoconazole	Score	Preventivo Curativo	4 cc	Aplicar en forma preventiva desde que se lleva al campo, repetir según necesidad, cada 14 días. Alternar con otros productos.
Mancha purpura	Hongo	Metil tiofanato	Topsin al 70%	Preventivo Curativo	25 – 35 gr.	Aplicar ante los primeros síntomas de la enfermedad, repetir cada 14 días alternando con otros fungicidas en función de las condiciones climáticas.
		Difenoconazole	Score	Preventivo Curativo	4 cc	Aplicar en forma preventiva desde que se lleva al campo, repetir según necesidad, cada 14 días. Alternar con otros productos.





Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación



Oficina de Gestión

Avda. Aviadores del Chaco c/Tte. 1° Carlos Rocholl
 Edificio Kuarahy Center
 Asunción – Paraguay
 Tel.: (+595 21) 660 - 305
 E-mail: presidencia@ipta.gov.py
www.ipta.gov.py

Oficina Central

Ruta Mcal. Estigarribia, km 10,5 - San Lorenzo
 Dirección de Transferencia de Tecnología
 Cel. 0981 250959

Centro de Investigación Hernando Bertoni

Ruta II, Mcal. Estigarribia km 48,5
 Distrito de Caacupé, Dpto. de Cordillera
 Telefono: +595 511 242 119 / +595 511 242 055
 E mail: hbertyoni@ipta.gov.py