

MANEJO AGRONÓMICO DE CAPSICUM



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria




Siempre
con el pueblo



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024





MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
DIRECCIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS Y BIOTECNOLOGÍA

MANEJO AGRONÓMICO DE CAPSICUM

Manual de manejo agronómico de *Capsicum*

Ministro de Desarrollo Agrario y Riego

Juan Rodo Altamirano Quispe

Viceministro de Desarrollo de Agricultura Familiar e Infraestructura Agraria y Riego

Pedro Hugo Injante Silva

Viceministro de Políticas y Supervisión del Desarrollo Agrario

Marco Wilson Coronel Pérez

Jefe del INIA

Jorge Juan Ganoza Roncal, M. Sc.

© Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA

Autores:

Mavel Marcelo Salvador

Doris Celestino Avelino

Eyla Velasco Urquiza

Editado por:

Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA

Equipo Técnico de Edición y Publicaciones

Av. La Molina 1981, Lima- Perú

(51 1) 2402100 / 2402350

www.gob.pe/inia

Proyecto:

“Mejoramiento de los servicios de investigación en la caracterización de los recursos genéticos de la Agrobiodiversidad en 17 departamentos del Perú”.

CUI: 2480490.

Editor general:

Emely Elizabeth Lazo Torreblanca

Revisión de contenido:

Cristina Quintana Palacios

Diseño y Diagramación:

Luis Enrique Calderon Paredes

Primera edición digital:

Noviembre, 2022

Publicado:

Noviembre, 2022

Disponible en:

<https://repositorio.inia.gob.pe/>

ISBN:

978-9972-44-101-1

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2022-11883

Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso

Tabla de Contenido

PRESENTACIÓN	7
1. INTRODUCCIÓN	9
2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	13
3. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA	15
3.1. Planta	15
3.2. Tallo	15
3.3. Raíz	16
3.4. Hojas	16
3.5. Flores	16
3.6. Fruto	16
3.7. Semilla	16
4. MANEJO AGRONÓMICO	22
4.1. Condiciones climáticas	22
4.2. Preparación de almácigo	23
4.3. Preparación del terreno	27
4.4. Trasplante	33
4.5. Riego	36
4.6. Fertilización	37
4.7. Desmalezado	41
4.8. Plagas y enfermedades	42
4.9. Cosecha	50
4.10. Conservación de semillas	52
4.11. Usos	54
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57



PRESENTACIÓN

El ají pertenece al género *Capsicum*, uno de los primeros que fue domesticado en Sur América, cuyo origen se atribuye a Bolivia, Perú, sur de México y Colombia. Cuenta con una amplia diversidad de especies silvestres y cinco especies domesticadas, las cuales son *Capsicum chinense* Jacq., *Capsicum annuum* L., *Capsicum pubescens* R&P, *Capsicum frutescens* L. y *Capsicum baccatum* L..

El mercado de *Capsicum* se encuentra en fase de expansión, teniendo al tabasco, la páprika, el ají panca y el piquillo como algunos ejemplos de su presencia generalizada en el mercado mundial. Asimismo, se ha logrado incorporar a los mercados internacionales materiales nativos que vienen siendo promocionados en los diferentes mercados. Debido a la existencia de esta diversidad de especies en nuestro país, la conservación de estas poblaciones silvestres y las variedades tradicionales de ajíes es necesaria para procesos futuros en el mejoramiento genético de las especies cultivadas; más aún cuando se acentúa la desaparición de sus hábitats naturales y se reduce la diversidad de variedades tradicionales manejadas por los agricultores.

El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI) a través del INIA tiene la misión de conservar los recursos genéticos de uso agrario, y fomentar su puesta en valor y producción, además de ser responsable del Banco de Germoplasma más importante del Perú; de tal modo que cuenta con una Colección Nacional de 413 accesiones de ají y 299 de rocoto para el aprovechamiento racional de la diversidad nativa del género *Capsicum*, integrándola en cadenas de valor que contribuyan a mejorar las condiciones de vida en el medio rural y a posicionar al Perú en el contexto internacional.

El presente documento se ha elaborado en base a los resultados obtenidos de diversos trabajos de conservación y caracterización agromorfolgica de *Capsicum* desarrollados en la Estación Experimental Agraria Donoso - Huaral, a lo largo de cuatro años. En tal sentido, el “Manual de Manejo Agronómico de Capsicum”, proporciona información relevante sobre aspectos generales y manejo agronómico de este importante cultivo, resaltando sus peculiaridades a fin de promover su producción, conservación, mejoramiento genético y valoracin.

Jorge Juan Ganoza Roncal, M. Sc.
Jefe del INIA

1

The image features an abstract geometric composition. The background is primarily a light green color. In the top-left corner, there is a solid black square containing the white number '1'. The lower and right portions of the image are filled with various geometric shapes in different shades of green and teal. These shapes include a large teal triangle in the top-right, a dark green triangle in the middle-right, a light green triangle in the bottom-right, and a large lime green triangle in the bottom-left. The overall style is modern and minimalist.

INTRODUCCIÓN

El género *Capsicum* tiene origen en el Alto Perú, que incluye la cuenca del lago Titicaca y Bolivia. Desde esta región y gracias a las corrientes de los ríos y a las aves migratorias, el ají se expandió en América del Sur y Central y, posteriormente, al resto del mundo (Revista Iberoamericana de Gastronomía, 2018). Se le conoce con diversos nombres: ají, uchu, chile y pimienta.

En el Perú, los restos arqueológicos más antiguos evidencian la presencia del ají desde tiempos remotos. Se encontraron restos de este género en la cueva Guitarrero, en la provincia de Yungay (Áncash), los cuales datan de hace 8000 años antes de nuestra era. Se tienen como otras evidencias a las tumbas estudiadas en el complejo arqueológico Huaca Prieta (2,500 a. C.) y en el valle de Chicama en La Libertad, en donde se hallaron restos de ají en el aparato digestivo de un agricultor, con lo cual se dedujo que éste era un elemento importante de la dieta de los pobladores. Adicionalmente a ello, se tienen los hallazgos en las chacras hundidas de Guañape, en el litoral del valle de Virú, pertenecientes a la Cultura Salinar (400 – 100 a. C.), en cuyos campos se encontraron semillas de ají mochoero y otros alimentos como zapallos, frijoles y maíz (Amazon Andes, 2017).

Perú cuenta con la mayor diversidad de ajíes de todo el mundo en formas, colores, tamaños, aromas, sabores, presencia de compuestos, principios activos y grados de pungencia. Actualmente, es el tercer productor mundial de *Capsicum*, con producción estimada en 164,000 t/año, siendo los primeros productores mundiales China e India.

En el año 2021 se exportó *Capsicum* por más de USD \$133 millones (PROMPERU, 2022). El tipo más producido en el país fue el pimienta morrón (32% de la producción total), seguido del ají (28%), rocoto (17%), páprika (10%), y el piquillo (10%). Las variedades más exportadas son la páprika, el piquillo, bell pepper y los jalapeños, cuyos principales destinos son España, Alemania, México y EE.UU.

Lambayeque es la región con mayor superficie cosechada y principal productora a nivel nacional con 61,351 t/año. Otras regiones importantes son: Pasco (35,755 t/año), Lima (29,046 t/año), Tacna (15,385 t/año), La Libertad (11,781 t/año) y Arequipa (7,926 t/año) (Gestión, 2018).

Los Bancos de Germoplasma consisten en grandes depósitos de semillas conservados a bajas temperaturas (Romero, 2017), los cuales han permitido la conservación de la diversidad de géneros valiosos como el *Capsicum*. En muchos casos no se conservan semillas, sino otros propágulos como tubérculos o raíces, debido a que el cultivo se multiplica asexualmente. La conservación de semillas se realiza a bajas temperaturas, para mantener por muchos años la viabilidad de las mismas.

El INIA, a través de los especialistas a cargo de los Bancos de Germoplasma, es responsable de las actividades de colecta, conservación *ex situ* e *in situ*, caracterización en campo —morfológica y agronómica—, en laboratorio —físicoquímica y molecular—, y otros trabajos de investigación. El resultado es una base de información disponible para ser usada en programas de mejora genética y desarrollo de cultivos, obteniéndose nuevas variedades que permitan resolver problemas fitosanitarios (plagas y enfermedades), de estrés climático (sequías, heladas, etc.) y de productividad. La gestión del ají como recurso genético debe priorizar la búsqueda de la regeneración y multiplicación del mismo, debido a la escasa cantidad de semilla que subsiste hasta ahora (Alvarado, 2015).

La colección del INIA fue posible gracias a un proyecto inicial de conservación en la región del Ucayali, financiado por la Agencia Alemana de Cooperación Internacional GIZ (*Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit*) entre los años 1996 y 2001, mediante el cual se logró coleccionar 105 accesiones de ají (*Capsicum chinense*, *C. baccatum*, *C. annum*, *C. frutescens*). Posteriormente, se realizó una colecta nacional con el proyecto “Descubriendo el potencial de la diversidad de los cultivos olvidados para la diferenciación de productos de alto valor y la generación de ingresos para los productores: El caso de los ajíes en su centro de origen”, financiado también por la Agencia GIZ y liderado por Bioversity International en el año 2010; gracias a este proyecto se coleccionaron 308 accesiones de ajíes, sumando un total de 413 accesiones. La colección completa de semillas de ají se sembró en la Estación Experimental Agraria Donoso - Huaral. Por otro lado, la Estación Experimental Agraria Arequipa mantiene un Banco de Germoplasma *ex situ* con 200 accesiones de rocoto, coleccionadas en el año 2000 con recursos ordinarios. En el año 2010 se recolectaron 196 accesiones más en conjunto con los ajíes, sumando 296, la más grande colección de rocoto (Alvarado, 2015).

Las colecciones de *Capsicum* fueron coleccionadas en distintos lugares del Perú y fueron caracterizadas, regeneradas y multiplicadas, según la lista de descriptores elaborados por la FAO y el IPGRI, por su integridad genética propia.

El género *Capsicum* agrupa especies de hortalizas importantes en la alimentación debido a su alto contenido de vitaminas A, C y flavonoides; además de diferentes propiedades medicinales contra el cáncer, diabetes, y enfermedades gastrointestinales (Salehi et. al, 2018). Se incluyen alrededor de 20 – 27 especies, de las cuales cinco son domesticadas y cultivadas: *Capsicum chinense*, *C. baccatum*, *C. annuum*, *C. frutescens* y *C. pubescens*. Cabe destacar que *C. annuum* es la más cultivada, tanto en sus variedades dulces como picantes.

Actualmente, la Estación Experimental Donoso - Huaral dispone en su banco de germoplasma 413 accesiones de *Capsicum*, las cuales son frecuentemente evaluadas para seleccionar material genético promisorio de altos rendimientos, y posteriormente ponerlos a disposición de productores e investigadores.

2



CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

La taxonomía del género *Capsicum* es compleja debido a la gran variabilidad de formas existentes en las especies cultivadas y la diversidad de criterios utilizados en la clasificación; además incluye a la extensa familia de las Solanáceas.

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: *Capsicum*

Especie: *Capsicum chinense* Jacq.

Capsicum baccatum L.

Capsicum annuum L.

Capsicum frutescens L.

Capsicum pubescens Ruiz & Pavón

Fuente: U. S. National Plant Germplasm System (2019).

3



DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Capsicum, ají o pimiento, es un género de plantas angiospermas, dicotiledóneas que pertenecen a la familia de las solanáceas. Generalmente son anuales, aunque otras especies son perennes; e incluso —en condiciones favorables— pueden alcanzar 4 m de altura, sin embargo, la mayoría no llega a los 2 m.

3.1. PLANTA

Es un semi arbusto de forma variable, dependiendo principalmente de la variedad, de las condiciones climáticas y el manejo. La planta de ají es monoica —presenta los dos sexos incorporados en una misma planta—, y es autógama —se autofecunda—; sin embargo, puede experimentar hasta un 45% de polinización cruzada —fecundación con polen de una planta vecina.

3.2. TALLO

Según la variedad puede ser de forma cilíndrica o prismática angular, glabro, erecto y con altura variable. Posee ramas dicotómicas o seudo dicotómicas, siempre una más gruesa que la otra; lo cual propicia que la planta tenga forma umbelífera (sombriilla).

3.3. RAÍZ

Es pivotante. En los primeros 0.60 m de profundidad del suelo desarrolla un sistema radicular lateral muy ramificado que puede llegar a cubrir un diámetro de 0.90 m a 1.20 m.

3.4. HOJAS

Son simples, alternas, pequeñas, con limbo oval lanceolado de bordes lisos, color verde oscuro, ovado, entero, glabro y pecíolos comprimidos.

3.5. FLORES

Son actinomorfas, hermafroditas, con cáliz de 6 sépalos, corola de color blanco verdusco o blanco amarillento y pedicelos generalmente múltiples de 5 pétalos y 5 estambres insertos en la garganta de la corola. El estigma generalmente está al nivel de las anteras, lo que facilita la autopolinización; presenta ovario súpero. Están localizadas en los puntos donde se ramifica el tallo o axilas, y varían de una a cinco por cada ramificación.

3.6. FRUTO

Es una baya, con dos a cuatro lóbulos, con una cavidad entre la placenta y la pared del fruto, siendo la parte aprovechable de la planta. Existe una diversidad de formas (globosa, rectangular, cónica o redonda) y tamaños, pero generalmente se agrupan en alargados y redondeados; su color es verde al principio y luego cambia con la madurez a amarillo o rojo púrpura en algunas variedades.

3.7. SEMILLA

Se encuentra adherida a la planta en el centro del fruto; es de color blanco crema, de forma aplanada, lisa, reniforme, cuyo diámetro alcanza entre 2.5 mm a 3.5 mm. El porcentaje de germinación generalmente es alto y puede mantenerse por 4 a 5 años bajo buenas condiciones de conservación.

A continuación, se describen las características de cada una de las especies cultivadas por el INIA en los Bancos de Germoplasma:

Capsicum chinense Jacq.

PLANTA

Hábito de crecimiento	Postrada - compacta
Ciclo de vida	Anual - perenne
Altura de la planta	0.30 m - 2.00 m

TALLO

Color	Verde claro - oscuro
Forma	Cilíndrico - angular
Pubescencia	Algunos presentan

HOJA

Color	Verde claro - oscuro
Forma	Oval
Pubescencia	Escaso - intermedio

FRUTO

Color	Amarillo – anaranjado – rojo – marrón
Forma	Puntudo – romo – hundido
Constricción anular del cáliz	Presente

FLOR

N° flores/axila	1 - 3
Posición de la flor	Pendiente - erecto
Color de la corola	Amarillo - verdoso
Color de manchas de la corola	No presenta
Forma de la corola	Redonda - acampanulada
Color de antera	Azul pálido - morado

SEMILLA

Color	Crema
Tamaño	Pequeña - grande
Superficie	Lisa - áspera - rugosa



Capsicum baccatum L.

PLANTA

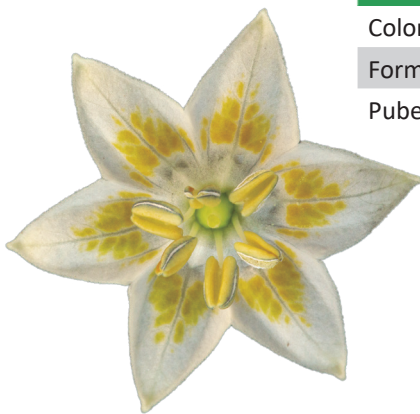
Hábito de crecimiento	Compacta
Ciclo de vida	Añual
Altura de la planta	0.50 m - 2.00 m

TALLO

Color	Verde - verde con rayas moradas
Forma	Cilíndrico - angular
Pubescencia	Algunos presentan

HOJA

Color	Verde claro - oscuro
Forma	Deltoide - lanceolada
Pubescencia	Escaso - intermedio



FRUTO

Color	Anaranjado - rojo
Forma	Puntudo - hundido
Constricción anular del cáliz	Ausente

FLOR

Nº flores/axila	1
Posición de la flor	Erecto
Color de la corola	Blanco
Color de manchas de la corola	Amarillo - verde amarillento
Forma de la corola	Acampanulada
Color de antera	Amarillo



SEMILLA

Color	Crema
Tamaño	Pequeña - grande
Superficie	Lisa - áspera

Capsicum annuum L.

PLANTA

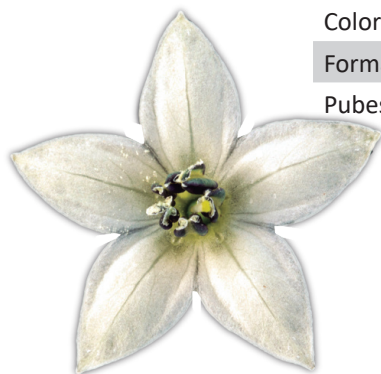
Hábito de crecimiento	Compacta - erecta
Ciclo de vida	Anual - perenne
Altura de la planta	0.50 m - 2.00 m

TALLO

Color	Verde claro - oscuro
Forma	Cilíndrico
Pubescencia	Algunos presentan

HOJA

Color	Verde oscuro - jaspeado
Forma	Oval - lanceolada
Pubescencia	Escaso - denso



FRUTO

Color	Amarillo - rojo
Forma	Puntudo - romo - hundido
Constricción anular del cáliz	Ausente

FLOR

N° flores/axila	1
Posición de la flor	Pendiente - erecto
Color de la corola	Blanco - morado con base blanca
Color de manchas de la corola	No presenta
Forma de la corola	Redonda - acampanulada
Color de antera	Azul pálido - morado



SEMILLA

Color	Crema
Tamaño	Intermedia - grande
Superficie	Lisa



Capsicum frutescens L.

PLANTA

Hábito de crecimiento	Compacta - erecta
Ciclo de vida	Perenne
Altura de la planta	0.80 - 3.00 m



TALLO

Color	Verde claro
Forma	Cilíndrico
Pubescencia	Algunos presentan



HOJA

Color	Verde claro - oscuro
Forma	Oval
Pubescencia	Escaso - intermedio



FRUTO

Color	Rojo
Forma	Puntudo - hundido
Constricción anular del cáliz	Ausente

FLOR

N° flores/axila	2
Posición de la flor	Erecto
Color de la corola	Amarillo - verdoso
Color de manchas de la corola	No presenta
Forma de la corola	Redonda - acampanulada
Color de antera	Azul pálido - verdoso



SEMILLA

Color	Crema
Tamaño	Intermedia
Superficie	Lisa - áspera

4



MANEJO AGRONÓMICO

4.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS

Clima	Cálido
Temperatura	20 °C a 25 °C
Humedad	50 % - 70 %
Textura	Franco arenoso
Acidez	6.5 a 7.0
Tipo de suelo	Buen drenaje, profundos, materia orgánica: 3 - 4 %



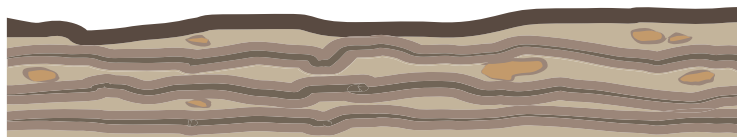
Cálido



20 °C a 25 °C



50 - 70 % humedad



4.2. PREPARACIÓN DE ALMÁCIGO

Para instalar una nueva campaña de *Capsicum* se debe limpiar de forma completa el invernadero o área de instalación, desinfectar los materiales e insumos y desechar restos de cultivos vivos que puedan ser hospederos de plagas y enfermedades; para ello se recomienda también lavar a presión el invernadero y aplicar un plaguicida (insecticida y fungicida) con pulverizadora.



Figura 1. Lavado del invernadero de la SDRG en la EEA Donoso - Huaral.

El lavado y desinfección de las bandejas germinadoras se realiza con agua e hipoclorito de sodio al 1%.



Figura 2. Desinfección de bandejas almacigueras.

La preparación de etiquetas para cada una de las especies se realiza con el fin de identificar las accesiones.

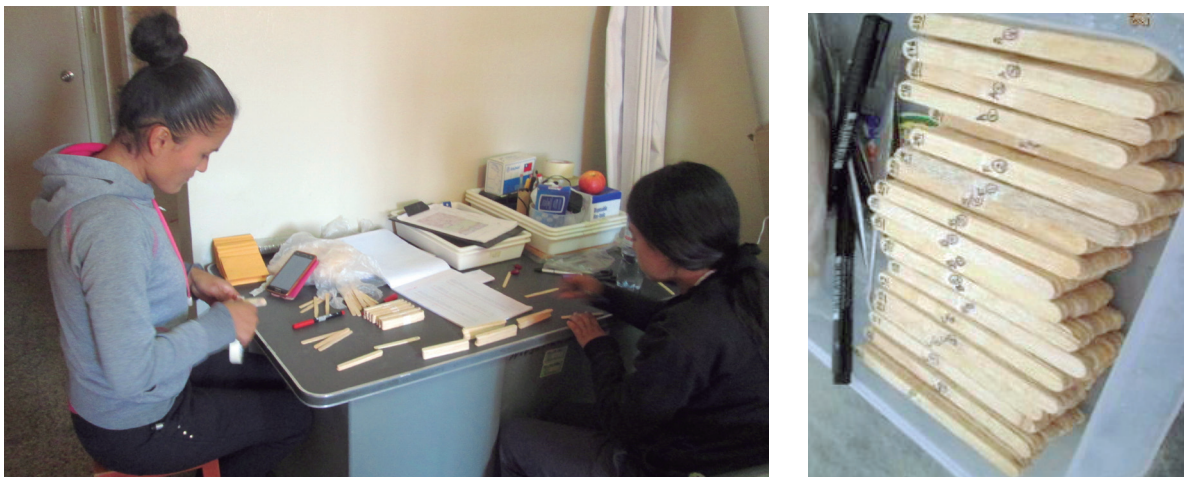


Figura 3. Preparación de etiquetas.

Antes de la siembra es muy importante seleccionar las semillas puras en buen estado, libre de plagas y enfermedades, enteras, de color crema a amarillo y que correspondan a la accesión y especie.



Figura 4. Selección de semillas.

Después de la selección de las semillas, se recomienda tener el ambiente y materiales desinfectados para proceder al llenado del sustrato PREMIX #3 en las bandejas germinadoras. A continuación, se ahondan pequeños hoyos y se procede a la siembra colocando una semilla por cada celda, la cual finalmente es cubierta con el sustrato.

LLENADO DE SUSTRATO



Selección de semillas por especie

Apertura de hoyos



Distribución y ordenamiento de las especies después de la siembra



Siembra de semillas

Tapado de semillas



Una semilla por hoyo

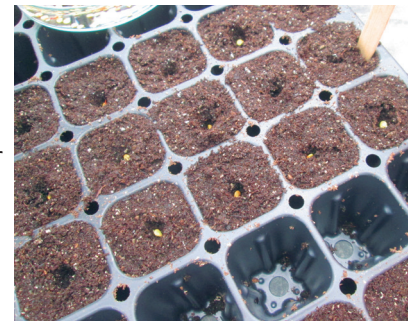


Figura 5. Secuencia de actividades para la siembra.

A fin de favorecer la germinación de las semillas de ají, se procede al riego de las bandejas germinadoras intercalando de uno a dos riegos por semana, según la humedad que necesiten los plantines y el clima que presente el lugar.



Figura 6. Riego de plantines.

Asimismo, se recomienda aplicar un fungicida preventivo para el control de chupadera fungosa causada por patógenos del suelo como *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* o *Phyium*. También es necesario adicionar fertilizantes foliares que ayuden al crecimiento del plantín y colocar trampas para capturar posibles plagas que se presenten en el invernadero.



Figura 7. Aplicación de fertilizantes foliares.



Figura 8. Crecimiento de plantines.

4.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno consiste en la adecuación de las características físicas del suelo para el establecimiento y desarrollo del plantín; durante el proceso de germinación de las semillas se procede a preparar el terreno para el posterior trasplante (Figuras 9, 10 y 11). Las actividades que se realizan son:



Figura 9. Incorporación de guano de ganado vacuno.



Figura 10. Pasado de punta en el campo.



Figura 11. Desmalezado.

- **Aradura:** debe realizarse a una profundidad mínima de 30 cm, ya que esta es la profundidad de desarrollo del sistema radicular del cultivo.
- **Grado:** el terreno debe quedar completamente mullido, por lo tanto deben realizarse 1 o 2 pasadas de grada para asegurarse de cumplir el objetivo (Figura 12).



Figura 12. Grado del campo.

- **1er surcado:** el rayado se realiza cada 0.5 m de distanciamiento entre surcos para facilitar el riego de machaco (Figura 13).



Figura 13. Surcado para el riego de machaco.

- **Riego de machaco:** un suelo debe recibir un riego que dure entre 20 y 30 horas —la cantidad de horas es variable y está en función de las condiciones del suelo y la cantidad de agua disponible—, con la finalidad de acondicionar al suelo con la humedad adecuada para las actividades posteriores de la preparación del terreno. Asimismo, esta labor ayuda a la exposición y eliminación de larvas y pupas de insectos y plagas que en el futuro podrían ocasionar daños al cultivo (Figura 14).



Figura 14. Riego de machaco.

- Nuevamente se gradea el suelo para el posterior surcado.
- **Nivelación:** se utiliza la maquinaria agrícola idónea para nivelar el terreno hasta lograr una pendiente mínima de 5 por mil, de esta manera se evitarán encharcamientos y proliferación de hongos en el suelo (Figura 15).



Figura 15. Nivelado del terreno.

- **Surcado:** el rayado se realiza a 1 m de distancia entre surcos; la longitud debe establecerse como máximo entre 50 y 60 m para evitar problemas de pudrición radicular (Figura 16).



Figura 16. Surcado del campo.

Se debe marcar el campo con las medidas específicas para el trasplante:

Distanciamiento entre planta : 0.5 m
Distanciamiento entre surco : 1 m
Distanciamiento de bordes : 0.5 m – 1 m
Plantas por hoyo : 1
N° de plantas/ ha : 20,000



Figura 17. Marcado del campo.

4.4. TRASPLANTE

Los meses recomendables para realizar el trasplante son octubre y noviembre; se realiza de acuerdo con el objetivo de cada experimento, por ejemplo:



Campo abierto

Consiste en la instalación del cultivo a campo abierto. La desventaja que presenta radica en el alto porcentaje de infestación de plagas.



Casa malla

El objetivo es minimizar la proliferación e infestación de plagas y obtener frutos de buena calidad. Antes del trasplante, se lava a presión con un fumigador para eliminar el polvo y las algas impregnadas en las paredes.



Jaulas de exclusión

Se realizan con el objetivo de obtener semillas puras con las características idénticas de la accesión. El porcentaje de daños por plagas es menor en comparación con una instalación en campo abierto, esto se debe a que el cultivo está completamente protegido con mallas antiáfidas, las cuales no permiten el ingreso de plagas.

Una vez en campo definitivo, se instalan las cintas de riego y se humedece el campo donde serán trasplantados los plantines de ají.

Antes del trasplante se colocan las bandejas en una solución que contenga los productos indicados en la Tabla 2, por un lapso de 5 minutos (Figura 18).



Figura 18. Desinfección de plantines.

Problema	Producto	Dosis/Cil
Chupadera	Phyton ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)	0.25 %
Complemento nutricional	Atonik	0.125 %

Tabla 2. Dosificación de productos antes del trasplante.

Es conveniente que la desinfección se realice en la tarde anterior al trasplante, de forma que exista un tiempo de secado hasta el día siguiente para que, al extraer los plantines del cono, éstos se mantengan compactos.

● Apertura de hoyos

Previo al trasplante, se deben aperturar los hoyos a una profundidad de 10 cm - 15 cm. Los hoyos se constituirán sobre la línea de agua, tomando en cuenta que no debe haber contacto directo entre la planta y el agua. Después de desinfectar los hoyos con los productos que se muestran en la Tabla 3, agregar 200 g de humus de lombriz en cada hoyo; por último, se procede al trasplante de los plantines de ají.

Problema	Producto	Dosis/Cil
Mosquilla de brotes	Imidacloprid	0.075 %
Mosca blanca	Abamectina	0.1 %
Chupadera	Benomil	0.1 %

Tabla 3. Dosificación de productos para prevenir infestación de plagas.



Apertura de hoyos



Aplicación de fungicidas/
insecticidas en los hoyos



Incorporación de humus



Trasplante de ají

Figura 19. Pasos del trasplante.

Inmediatamente después del trasplante se debe colocar el cebo tóxico para controlar los daños causados por el gusano de tierra.

Producto	Dosis
Afrecho	10 L
Melaza	4 L
Methomyl	100 g

Tabla 4. Dosis para la preparación de cebo tóxico.

4.5. RIEGO

El suelo debe tener una lámina de agua total por campaña que va de 11,000 m³ a 14,500 m³ para todo el ciclo del cultivo, desde el trasplante hasta la última cosecha. La gestión del agua es fundamental, si no se dispone de la cantidad apropiada para el riego podría verse alterada la calidad del fruto, ocasionando rajaduras o pudrición apical; si hay exceso de humedad en el suelo, debido a riegos muy pesados, es posible que se incrementen las enfermedades. Para evitar los problemas mencionados, se recomienda utilizar el sistema de riego por goteo.

En general, el género *Capsicum* requiere una frecuencia de riego de 4 a 8 días. El primer riego se realiza inmediatamente después del trasplante, el segundo es recomendable a los 5 a 6 días para evitar el desecamiento de las plantas y antes de que se pueda establecer el crecimiento radical en el nuevo terreno. Finalmente, a los 20 a 30 días se realiza el tercer riego, momento a partir del cual esta actividad estará en función de las condiciones climatológicas y del desarrollo de las plantas. Se recomiendan frecuencias que van de 7 a 14 días.

Para cubrir una profundidad de 30 cm - 40 cm, en la cual las raíces se encuentran en desarrollo, se riega de 3 a 4 horas en verano y 2 horas en invierno, aproximadamente.



Figura 20. Riego por goteo.

4.6. FERTILIZACIÓN

La fertilización es uno de los aspectos que más influye en la productividad y calidad del cultivo, puesto que contribuye al crecimiento de la planta, a la conservación de los nutrientes en el suelo y su disponibilidad para las raíces. La cantidad de fertilizantes a aplicar depende del análisis del suelo, sin embargo se recomienda aplicar fuentes de N-P-K a la dosis de 200-120-80 kg/ha. Cabe destacar que la primera fertilización se realiza a los 30 días después del trasplante (Figura 21).



Figura 21. Fertilización.

Del peso total del fertilizante, la mitad debe corresponder a fósforo, un tercio a nitrógeno y un 25 % a potasio. Posteriormente, en dos o tres aplicaciones, se recomienda incorporar los otros dos tercios restantes de nitrógeno y potasio (fertilización manual).

Fuentes	1ro	2do	3ro
Sulfato de amonio	317 kg/ha	317 kg/ha	317 kg/ha
Superfosfato triple	130 kg/ha	130 kg/ha	
Sulfato de potasio	40 kg/ha	40 kg/ha	80 kg/ha

Tabla 5. Dosis para fertilización manual.



Figura 22. Fertilización manual.

Para el caso de optar por fertirriego se procede de la siguiente manera: se fertiliza el fondo del surco con el 30% de las dosis totales de N-P-K y se complementan las demás fertilizaciones a través del fertirriego una vez por semana hasta completar el 70 % faltante.

Fuentes	Fertilización de fondo	Fertirriego
Nitrato de amonio	317 kg/ha	430 kg/ha
Fosfato di amónico	130 kg/ha	130 kg/ha
Sulfato de K	40 kg/ha	148 kg/ha
Nitrato de Mg		29 kg/ha
Nitrato de Ca		50 kg/ha
Aminovigor		0.75 %/Cil

Tabla 6. Cantidad de fertilizantes a emplear en fertirriego.



Figura 23. Fertirriego

Para el mejor desarrollo del cultivo se deben aplicar productos foliares, los cuales aportarán micronutrientes esenciales (Figura 24). En la Tabla 7, se muestran las fuentes y dosis recomendadas para la fertilización foliar.

Fuentes	Dosis/Cil
Ca + B + Zn	0.5 %
Folium Fosforo	0.25 %
Campomaster	0.5 %
Biozyme	0.5 %
Aminovigor	0.25 %

Tabla 7. Dosis de fertilizantes foliares.



Figura 24. Fertilización foliar.

4.7. DESMALEZADO

Las malezas son un verdadero problema para el cultivo porque compiten por luz, agua, nutrientes y espacio; además, son hospederas alternas de plagas y enfermedades. Por ello, se debe realizar el deshierbo antes del crecimiento del cultivo. Existen tres momentos críticos o de competencia para controlar las malezas, los cuales son: (1) desarrollo vegetativo del cultivo, (2) previo a la floración, porque en este estado fenológico el cultivo demanda mayor cantidad de nutrientes y (3) después del desarrollo de frutos, ya que puede provocar pérdidas de frutos por una mayor incidencia de enfermedades.

Durante el periodo vegetativo se debe desmalezar entre 7 a 8 veces en total, es decir, una vez por mes para asegurar el adecuado desarrollo y crecimiento del cultivo.



Figura 25. Desmalezado del campo.

4.8. PLAGAS Y ENFERMEDADES

El cultivo de *Capsicum* es afectado por varias plagas, la más severa es *Prodiplosis longifila* que afecta durante la producción en campaña y tiene 0.5% de infestación. En cuanto a enfermedades, *Phytophthora capsici* es la más representativa con 0.1% de mortandad de las plantas. El control fitosanitario se inicia desde el almácigo con la disposición de trampas amarillas y negras en los invernaderos para controlar a la mosca blanca y a *Prodiplosis*; cuando el cultivo se instala en campo definitivo, se deben realizar actividades de manejo como la eliminación de malezas, de igual forma evitar el exceso de agua alrededor del cuello de la planta para reducir la proliferación de enfermedades del suelo que afectan al cultivo. Adicionalmente a ello, es recomendable aplicar un nematicida de forma preventiva.

a) Mosquilla de los brotes: *Prodiplosis longifila*

Es una plaga clave. Los adultos pequeños son generalmente de color negro-amarillo, de aproximadamente 1.5 mm de longitud; la hembra es más grande que el macho y puede colocar entre 40 a 60 huevos; las larvas son de color blanco cremoso de menos de 2 mm y de movimiento lento, empupan en el suelo para luego emerger como adultos (Agrobanco, 2012).

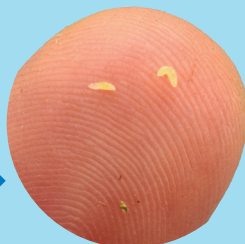


Figura 26. Larvas de *Prodiplosis longifila*.

Daños

- Las larvas raspan los brotes y retrasan el crecimiento.
- Enrollan los brotes terminales y adquieren apariencia negra.
- Ocasionan la caída de botones florales.
- Raspan los frutos ocasionando distorsión y mala calidad.



Figura 27. Adulto de *Prodiplosis longifila*.
Fuente: Red agrícola.

Control

- Trampas amarillas y azules.
- Manejo de la densidad del cultivo.
- Manejo de riego y fertilización.
- Aplicación de insecticidas específicos.

b) Gusano de tierra: *Agrotis ipsilon*

Es una plaga ocasional. Los adultos son de actividad nocturna, generalmente de color grisáceo; la hembra vuela en la noche y deja los huevos sobre las hojas, tallo o suelo y en plantas recién germinadas. Las larvas son de color gris opaco, llegan a medir hasta 5 cm, tienen hábito nocturno y en el día permanecen ocultas bajo el suelo (Agrobanco, 2012).

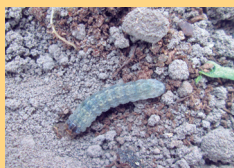


Figura 28. Larvas de *Agrotis ipsilon*.

Daños

- Raspan las hojas.
- Cortan las plántulas recién trasplantadas.



Figura 29. Adulto de *Agrotis ipsilon*.
Fuente: Ecured (2019)

Control

- Buena preparación del terreno.
- Eliminar malezas hospederas.
- Uso de trampas de melaza.
- Cebos tóxicos consistentes en mezcla de afrecho, melaza y methomyl, aplicados inmediatamente después del trasplante.

c) **Mosca blanca:** *Aleurotrachelus trachoides*

Es una plaga ocasional. Los adultos son blancos de 3 mm de apertura alar y cubiertos por un polvo fino y ceroso; los huevos son depositados por la hembra en el envés de las hojas, cada hembra puede producir hasta 200 huevos durante toda su vida. Las ninfas del primer estadio son móviles, de forma aplanada y de color amarillento, en los siguientes estadios son sésiles, se fijan a la hoja, oscurecen y se rodean de una orla blanca y algodonosa (EcuRed, 2019).

Daños

- Las ninfas y adultos succionan la savia produciendo debilitamiento, amarillamiento, deformación del follaje y hasta defoliación.
- Propicia el desarrollo de fumagina, esto se da cuando la mosca no aprovecha completamente la savia; esta savia sale en forma de melaza que sirve de soporte a la impregnación de fumagina en las hojas y frutos. La capa formada reduce la fotosíntesis y la respiración produciendo debilitamiento de la planta.
- Son vectores de virus.

Control

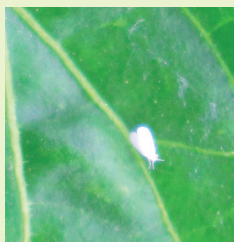


Figura 30. Adulto de mosca blanca.

- Trampas amarillas.
- Uso de protección alrededor del cultivo (mallas en jaulas o casa mallas) para evitar la entrada de la plaga desde el exterior.
- No asociar con otros cultivos.
- Eliminar malezas y restos de cultivos ya que sirven de hospederos.
- Aplicación de insecticidas específicos.

d) **Perforador de frutos:** *Heliothis virescens*

Es una plaga clave. Los adultos son medianos de color amarillo pajizo con 3 bandas transversales oblicuas en las alas anteriores; las hembras ovipositan en brotes, en el botón floral, flor y fruto. Son de hábitos nocturnos. Las larvas son de color variable, desde verde amarillento a pardo rojizo, gris, pardo o totalmente verdosas (Agrobanco, 2012).



Figura 31. Larva de *Heliothis virescens*.

Daños

- Destrucción del follaje.
- Perforación de flores y caída de botones florales.
- Perforación y pudrición de frutos.



Figura 32. Adulto de *Heliothis virescens*.
Fuente: Mississippi State University.

Control

- Manejo de la densidad de siembra.
- Recojo manual de frutos infestados.
- Aplicación de insecticidas específicos.

e) Pudrición del Cuello: *Phytophthora capsici*

Es una plaga ocasional. El hongo produce esporangios de forma elipsoidal en cuyo interior se diferencian varias esporas biflageladas o zoosporas; las esporas de origen sexual son esféricas o subesféricas, también forman clamidosporas o esporas de forma esférica de resistencia a las condiciones adversas (Nuez et. al, 1996). El patógeno inverna en forma de oosporas, clamidosporas o micelio, en el suelo o en las raíces que ha infectado.

En la primavera, las oosporas y clamidosporas germinan en forma de zoosporas; mientras que el micelio prosigue su desarrollo y/o produce zoosporangios que liberan zoosporas, estas últimas nadan en torno al agua del suelo e infectan las raíces de las plantas susceptibles al entrar en contacto con ellas. El patógeno desarrolla un mayor volumen de micelio y zoosporas en climas húmedos y moderadamente fríos (Agrios, 2002). *Phytophthora capsici* puede provocar daños en cualquier parte de la planta y en cualquier estado de desarrollo.



Figura 33. Plantines infestados por *Phytophthora capsici*.

Daños

- Pudrición de raíces y del cuello de la planta.
- Lesiones de color verde amarillento en hojas y ramas.
- Los frutos no completan su desarrollo y se secan, también presentan manchas acuosas de color verde claro que se tornan negras.
- Clorosis de las hojas.
- Marchitamiento completo de la planta.



Figura 34. Plantas con daños de *Phytophthora capsici*.

Control

- Uso de semillas sanas.
- Evitar riegos pesados y frecuentes.
- Los suelos deben tener buen drenaje.
- Rotación de cultivos.
- Evitar el contacto directo del cuello de la planta con el agua de riego.
- Desinfección de los plantines antes del trasplante.

f) Pudrición gris: *Botrytis cinerea*

Es una plaga ocasional. El patógeno produce gran cantidad de micelio gris y varios conidióforos largos y ramificados, cuyas células apicales redondeadas producen racimos de conidios ovoides, unicelulares, incoloros o de color gris (Romero, 1993).

Botrytis cinerea sobrevive en restos de plantas en proceso de descomposición (Mejía, 2008). La sobrevivencia se produce en forma de micelio y esclerocio (estructura latente), y puede ser diseminado sobre la semilla. Las conidias o esporas soportadas en conidióforos, son transportadas por viento o acarreadas en agua, herramientas, residuos de plantas o animales, o también pueden diseminarse por el contacto entre plantas. Para desarrollar su ciclo requiere de temperaturas de 18°C a 23°C (Melgarejo et al, 2002).

La enfermedad es más abundante cuando prevalece alta humedad. Los cultivos son más susceptibles durante la floración y madurez de los frutos.



Daños

- Desprendimiento de las flores a causa del moho gris del hongo.
- Bajo porcentaje de cuajado de frutos.
- Lesiones blanquecinas a pardas en las hojas y tallos.
- Podredumbre de los frutos.

Figura 35. Flores infestadas por *Botrytis cinerea*.



Control

- Manejo de la densidad de siembra e iluminación.
- Evitar el acumulamiento excesivo de humedad.
- Eliminación o retiro de plantas u órganos del cultivo infectados.
- Aplicar fungicidas de forma preventiva.

Figura 36. Conidios de *Botrytis cinerea* observados en el microscopio.

g) Nemátodo del nudo: *Meloidogyne incognita*

Es una plaga clave. En su etapa juvenil viven libres en el suelo, luego infectan a la raíz y las hembras permanecen adheridas a ella el resto de su vida, generalmente presentan forma de pera y son de color blanco a cremoso. Depositan sus huevecillos en una “bolsa” de aspecto gelatinoso conocida como matriz, la cual se mantiene adherida al extremo del cuerpo de la hembra en la superficie de la raíz. Los huevecillos pueden nacer inmediatamente si las condiciones del suelo son propicias o pueden sobrevivir al invierno en esas condiciones y emerger en la primavera siguiente cuando se eleva nuevamente la temperatura del suelo (Jaramillo et. al, 2013).



Figura 37. Raíces con presencia de nemátodos.

Daños

- Presencia de nudos o agallas en las raíces, los cuales reducen la circulación del agua y nutrientes de la raíz hacia el follaje del cultivo.
- Producen heridas en las raíces al momento de su alimentación y esto hace que la planta esté más propensa al ingreso de enfermedades que afectan a los órganos del cultivo.
- El cultivo presenta un desarrollo deficiente.
- Amarillamiento de hojas apicales de plantas maduras.
- Deformación de frutos.



Figura 38. *Meloidogyne incognita*.
Fuente: Wikimedia commons (2019)

Control

- Rotación de cultivos.
- Uso de cultivos trampa cuyas raíces liberen sustancias repelentes.
- Aplicación de abonos orgánicos (estiércol), composta.
- Eliminación de malezas para disminuir la reproducción de los nemátodos.
- Realizar araduras profundas inmediatamente después de la cosecha.
- Aplicación de un nematicida específico.

Es recomendable el manejo integrado de plagas y enfermedades usando el método preventivo, el cual consiste en usar material de siembra sano, rotar los cultivos, controlar las malezas y evitar el exceso de humedad en la plantación. Sin embargo, por cambios bruscos de temperaturas y fenómenos naturales se presentan porcentajes de daños muy altos y la presencia de nuevas plagas, es por ello, que como último método de control se realiza la aplicación de agroquímicos específicos para cada plaga, esto también conlleva a realizar una evaluación de grado de infestación y daños en el cultivo antes de las aplicaciones.



Figura 39. Aplicación de control químico: Evaluación (A), Dosificación (B) y Aplicación de productos químicos (C).

Plaga	Área de daños	Producto	Dosis/Cil
<i>Prodidiplosis longifila</i>	Brotes	Clorphyrifos	0.2 %
		Spirotetramat	0.1 %
		Imidacloprid	0.15 %
<i>Aleurotrachelus trachoides</i>	Hojas	Buprofezin	0.15 %
		Thiacloprid	0.075 %
<i>Agrotis ipsilon</i>	Tallo de plántulas	Methomyl	0.05 %
<i>Heliothis virescens</i>	Frutos	Alfacipermetrina	0.1 %
<i>Phytophthora capsici</i>	Cuello de la planta	Mancozeb y cymoxanil	0.25 %
		Metalaxil y mancozeb	0.075 %
<i>Botrytis cinerea</i>	Flores	Pyrimethanil	0.1 %
<i>Meloidogyne incognita</i>	Raíz	Oxamil	0.75 %

Tabla 8. Productos químicos para el control de las plagas principales.

4.9. COSECHA

La cosecha se realiza cuando el fruto se encuentra en su madurez fisiológica óptima, debe alcanzar el color deseado en la planta ya que no es un fruto climatérico. La cosecha se debe hacer extrayendo cuidadosamente el fruto de la planta, de forma que el pedúnculo y el cáliz queden adheridos al mismo, haciéndolos menos susceptibles al ataque de hongos y posibles rajaduras.

El inicio de cosecha del cultivo ocurre entre los tres a seis meses, siendo *Capsicum annum* la especie de menor periodo vegetativo y, *Capsicum frutescens* y *Capsicum baccatum* las de mayor periodo. La cosecha puede prolongarse de 60 a 90 días según la especie.



Figura 40. Cosecha de frutos de *Capsicum*.

4.10. CONSERVACIÓN DE SEMILLAS

El Banco de Germoplasma del INIA tiene como uno de sus objetivos la conservación del material genético de cada cultivo, para ese propósito se realiza la extracción de las semillas puras de los frutos para luego secarlas y, posteriormente, almacenarlas y conservarlas a temperaturas bajas; este proceso de conservación puede durar aproximadamente 5 años para realizar un refrescamiento de las semillas instaladas en campo y nuevamente conservarlas. El proceso se realiza evaluando cada cierto tiempo la viabilidad de la semilla, y así disponer de un Banco de Germoplasma para realizar investigaciones. La ventaja de este sistema de conservación es la disponibilidad de un banco de semillas viables ante eventuales desastres o fenómenos ocasionados por la naturaleza.

Por otro lado, los productores de semilla certificada la comercializan después de cada cosecha y sólo pueden conservar las plantas madres (semillas puras).



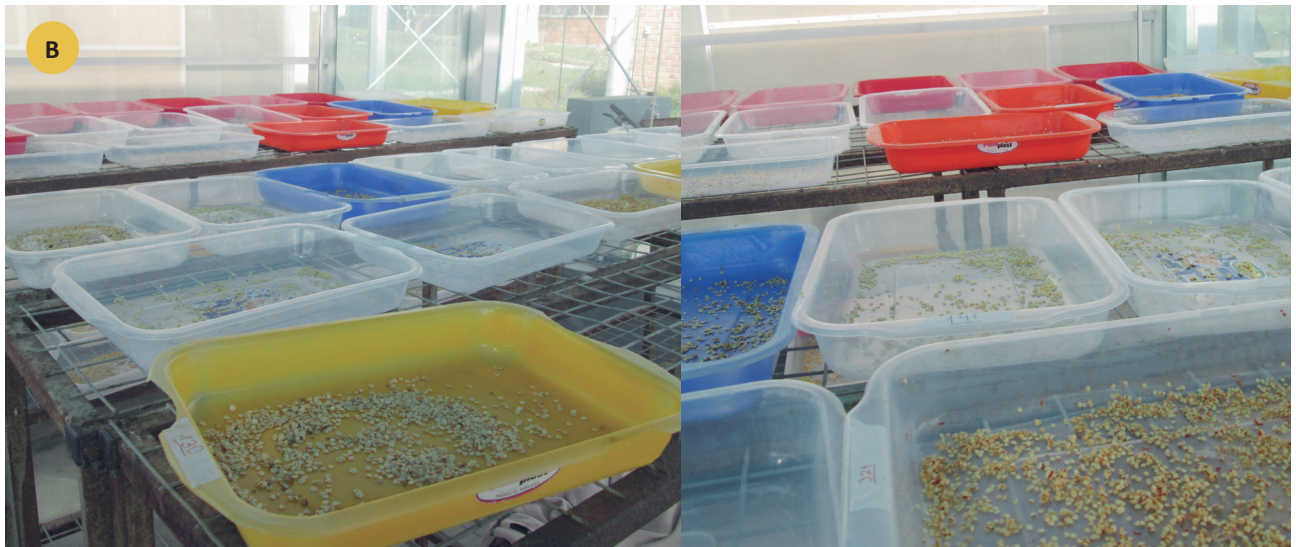


Figura 41. Procedimiento para la obtención y conservación de semillas: Extracción de semillas (A), secado de semillas (B), llenado de semillas (C) y conservación de semillas (D).

4.11. USOS



Fresco

Se consume como verdura en ensalada, cocido o como un condimento o “especia” en comidas típicas por su sabor picante o dulce. Los platos típicos que se preparan con este fruto son: ají de gallina, papa a la huancaína, salsa de ocopa, escabeche, entre otros.



Industrial

Se elaboran productos agroindustriales a base de los frutos del género Capsicum, como congelados, deshidratados, encurtidos, enlatados, pastas y salsas. Además, se usan como materia prima para la obtención de colorantes y de oleorresinas para fines industriales (Perú Ecológico, 2019).



Industrial

La capsaicina posee actividad anestésica y antiinflamatoria (ingrediente de pomadas y ungüentos musculares para deportistas), anticancerígena, antioxidativa y antiobesidad. Además, es beneficioso para el tratamiento de hemorroides externas, hipo rebelde, sabañones, antigripal, sudorífico y cicatrizante de heridas (Instituto de Investigaciones Agropecuaria, 2015).



Cosmética

Los capsaicinoides derivados de la capsaicina son utilizados como aditivos en lociones para evitar la caída del cabello y en algunos lápices labiales femeninos (Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 2015).



Aerosoles

La capsaicina es el principal ingrediente activo en aerosoles de autoprotección (como el gas pimienta) y en repelentes contra insectos (Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 2015).



Ornamental

Los frutos secos son utilizados como adornos de cocina.

5



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADEX - Asociación de Exportadores. (2018). *Capsicum tiene mayor potencial por lo que se debe trabajar en su desarrollo*. <http://www.adexperu.org.pe/notadeprensa/adex-capsicum-tienen-mayor-potencial-por-lo-que-se-debe-trabajar-en-su-desarrollo/>
- Agrios, G. (2002). *Fitopatología*. Noriega Editores.
- Agrobanco. (2012). *Manejo integrado de plagas en el cultivo de ají*. Oficina Académica de Extensión y Proyección Social, Agrobanco.
- Alvarado, C. (2015). *Segundo informe: Servicio de elaboración del contenido para un catálogo de pasaporte de la colección de germoplasma de Capsicum*. Ministerio del Ambiente.
- Amazon Andes. (2017). *Historia del ají en el Perú, los orígenes*. <https://peruvianchili.com/es/historia-del-aji-en-el-peru-los-origenes/>
- EcuRed: Enciclopedia cubana. (2019). *Descripción de Aleurotrachelus trachoides*. <https://www.ecured.cu/Aleurotrachelus-trachoides>
- Gestión. (2018). Exportaciones de Capsicum crecerían más de 3% y cerrarían el año en US\$ 246 millones. *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/exportaciones-capsicum-crecerian-3-cerrarian-ano-us-246-millones-235188-noticia/>.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias. (2015). *Cuatro importantes usos de los ajíes*. <http://www.inia.cl/blog/2015/12/18/cuatro-importantes-usos-de-los-ajies/>.

- Jaramillo, N., Rodríguez, V.P., Gil, L.F., García, M.C., Hío, J.C., Quevedo, G.D., Sánchez, G.D., Aguilar, A.P., Pinzón, P.L., Zapata, M.A., Restrepo, J.F., & Guzmán, A.M. (2013). *Tecnología para el cultivo del tomate bajo condiciones protegidas*. Produmedios.
- Mejía, L. (2008). *Estudio fitopatológico en el laboratorio de diagnóstico fitosanitario de la unidad de normas y regulaciones del ministerio de agricultura y centro de diagnóstico parasitológico* [Tesis para optar por el grado de ingeniero]. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Melgarejo, P., Raposo, R., Moyano, C., & Gómez, V. (2002). *Control integrado de Botrytis cinerea en cultivos hortícolas de invernadero*. *Phytoma España: La revista profesional de sanidad vegetal*, (135), 125-127.
- Mississippi State University. (05 de mayo del 2022). *Digital Guide to Moth Identification*. North American Moth Photographers Group at the Mississippi Entomological Museum. <http://mothphotographersgroup.msstate.edu/species.php?hodges=11071>.
- Nuez, F., Gil, R., & Costa, J. (1996). *El cultivo de pimientos, chiles y ajíes* (1ª ed.). Mundi-Prensa.
- Perú Ecológico. (2019). *Ajíes del Perú Los engreídos de la cocina peruana*. http://www.peruecologico.com.pe/flo_aji_1.htm.
- Revista Iberoamericana de Gastronomía. (2018). *Ajíes peruanos, sazón para el mundo*. <https://cielomarytierra.es/ajies-peruanos-sazon-para-el-mundo/>
- Romero, C. (1993). *Hongos Fitopatógenos*. Universidad Autónoma Chapingo.
- Romero, C. (2017). Manejo técnico de accesiones de ají (*Capsicum* spp) en el Centro de Innovación e Investigación de Villa Carmen Municipio de Yotala. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 14(1), 869-876.
- Salehi, B., Hernández-Álvarez, A. J., Contreras, M. del M., Martorell, M., Ramírez-Alarcón, K., Melgar-Lalanne, G., Matthews, K. R., Sharifi-Rad, M., Setzer, W. N., Nadeem, M., Yousaf, Z., & Sharifi-Rad, J. (2018). Potential Phytopharmacy and Food Applications of *Capsicum* spp.: A Comprehensive Review. *Natural Product Communications*, 13(11), 1543–1556. <https://doi.org/10.1177/1934578X1801301133>
- U. S. National Plant Germplasm System. (s.f.). *Germplasm Resources Information Network*. Recuperado en 2019, de <https://data.nal.usda.gov/dataset/germplasm-resources-information-network-grin>
- Wikipedia. (s.f.). *Descripción morfológica del cultivo de Capsicum*. Recuperado en 2019, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Capsicum>



Instituto Nacional de Innovación Agraria







Instituto Nacional de Innovación Agraria

Av. La Molina 1981, La Molina
(51 1) 240-2100 / 240-2350
www.gob.pe/inia



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

ISBN: 978-9972-44-101-1



9 789972 441011