



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO
UAEM ZUMPANGO



EL CULTIVO DEL BROCOLI



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



INTRODUCCIÓN

La horticultura es la forma de subsistencia más antigua del ser humano: fuente de alimentos. La horticultura es la ciencia o conjunto de actividades de cultivo que se realizan imitando el diseño de huerto.

La horticultura es esencial y muy importante para el desarrollo de la vida humana debido a que es uno de los principales aportes de alimentos y bienes primarios a partir de los cuales se pueden generar otras combinaciones de alimentos.

La horticultura, además de estudiar las plantas, en todas sus variedades y todo lo relacionado, como flores, frutos, granos, etc., también incluye los conocimientos necesarios de agricultura, botánica, biología, química, ingeniería genética, biotecnología, matemáticas, fisiología, entre muchos otros.



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO
UAEM ZUMPANGO



La unidad de aprendizaje de Sistemas de Producción Hortícola se imparte en el séptimo periodo de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo en producción que tiene como objetivo que el alumno a lo largo del presente curso comprenda y analice cuestiones sobre los principios biológicos y técnicos involucrados en los sistemas de producción hortícola y sus efectos en el mantenimiento de la calidad; el adecuado manejo y conservación del producto luego de cosechado constituye una de las formas más efectivas y directas de elevar la productividad de los cultivos. Esto se da como resultado de una reducción de las mermas, lo cual es de especial importancia en productos como las hortalizas en fresco y de temporada.



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



Así mismo como parte, para incrementar la efectividad de las prácticas de manejo es indispensable conocer y distinguir las etapas de la vida de los cultivos hortícolas y la naturaleza de los factores involucrados en el deterioro de los productos, desde que estos son cosechados hasta su comercialización y/o utilización.



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



El propósito de este material didáctico, es que sirva de apoyo para el desarrollo de la unidad de competencia 4 cuyo tema es el manejo técnico de los principales cultivos hortícolas a cielo abierto y bajo cubiertas plásticas en la producción de especies de interés para el productor de esta unidad de aprendizaje y permita al discente comprender los conceptos básicos.



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO
UAEM ZUMPANGO



Familia: Brassicaceae (Crucíferas)

Género: Brassica oleracea



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



Esta hortaliza es originaria del mediterráneo y Asia menor. Italia, Libia y Siria recolectaron los primeros ejemplares de esta planta proveniente de las coles y las coliflores.

El cultivo de Brócoli se asienta en zonas con clima templado.



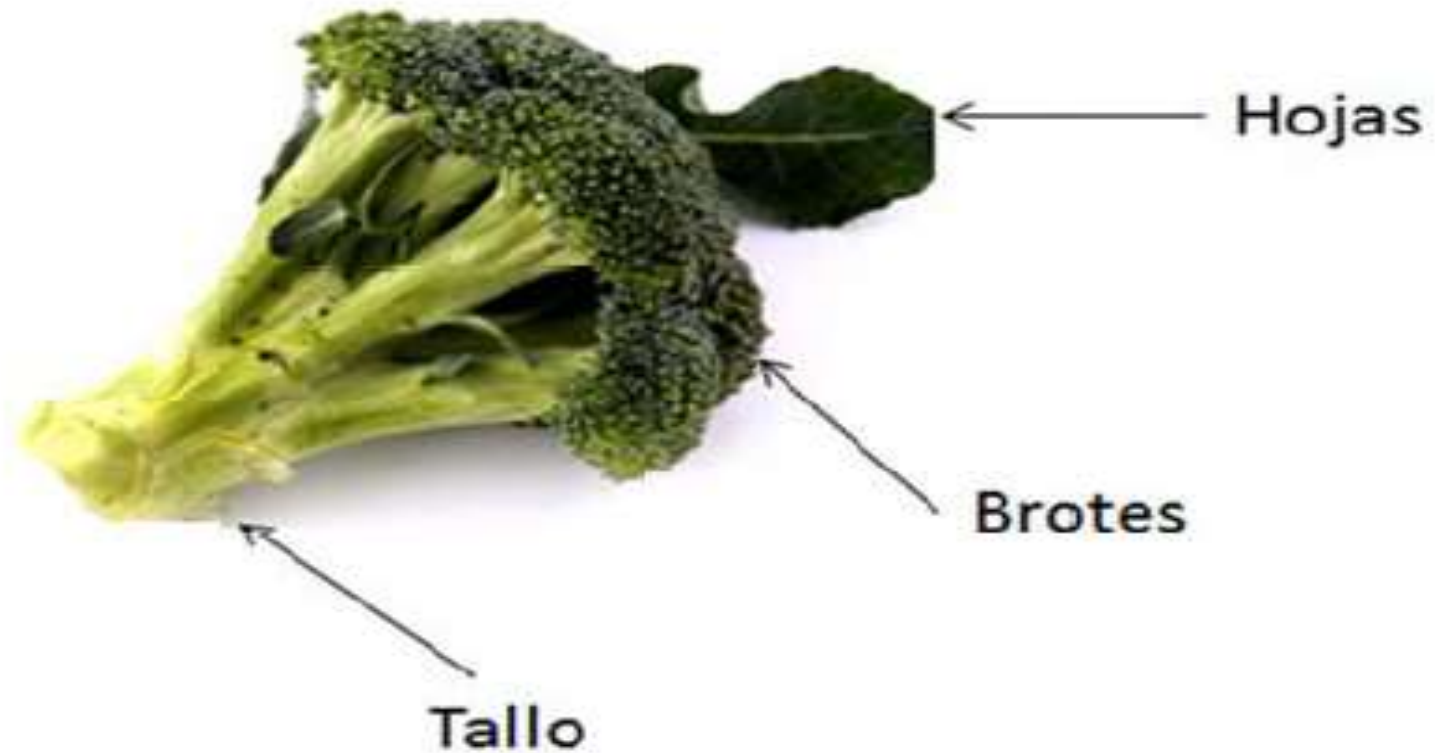


Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO
UAEM ZUMPANGO



Estructura del Brócoli





Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO
UAEM ZUMPANGO



El tallo: es el soporte de la planta y transporta fotosintatos.

Brotes: Composición de capullos que soporta el tallo.

Hojas: lamina que se expande desde el tallo. Parte donde se realiza el proceso de respiración y transpiración (fotosíntesis)



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



Contexto

- En 2013, el volumen de producción de brócoli en México alcanzó la cifra más alta en los últimos 18 años. Esta hortaliza, cuya mitad de la cosecha se obtiene entre febrero y mayo, tiene una alta demanda internacional, por lo que nuestro país tiene un enorme potencial de mercado.
- De acuerdo con cifras del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), el año pasado la generación de brócoli alcanzó 418 mil 254 toneladas, esto se atribuye al aumento de superficie cosechada al pasar de 23 mil hectáreas en 2012 a 28 mil en 2013, así como al incremento del rendimiento por hectárea, la cual creció de 14.2 a 14.5 toneladas, en esos mismos periodos.



CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



- Este cultivo representa 2.3 por ciento de la producción nacional de hortalizas, y Guanajuato genera más de la mitad.
- El valor de las exportaciones de este producto el año pasado fue de alrededor de 255 millones de dólares, de acuerdo con estadísticas del Banco de México.



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO

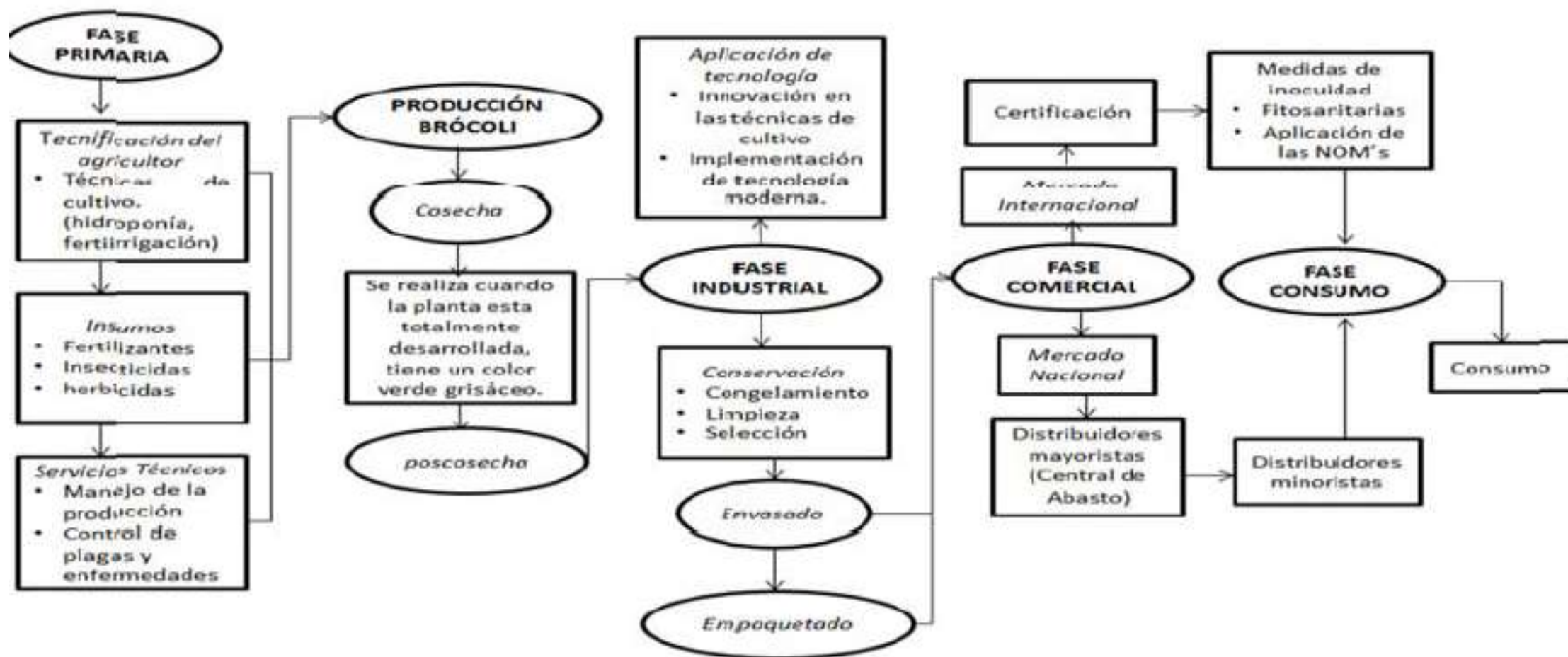


Nuestro país es superavitario en la producción de brócoli en la balanza disponibilidad-consumo, pues produce alrededor de tres kilogramos anuales por persona y el consumo por mexicano al año equivale a medio kilogramo, por lo que se tienen altas posibilidades de aumentar la oferta de esta hortaliza en los mercados internacionales, debido a que su demanda asciende a casi un millón de toneladas.

El brócoli mexicano tiene tres destinos de exportación; Estados Unidos representa 97 por ciento de las divisas ingresadas al país por la venta de este cultivo, seguido de Canadá y Japón. Por otro lado, Malasia es el segundo consumidor del orbe y China el principal productor a escala internacional.



CADENA PRODUCTIVA DEL BRÓCOLI.





Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



PRODUCCIÓN

Zonas de producción

Clima: el cultivo de brócoli requiere de un clima templado y frío, las zonas que presentan estas características son las adecuadas para el cultivo pueda tener un óptimo desarrollo.

Suelo: los suelos que más se adaptan son los que tienen un mayor grado de concentración de acidez. El pH requerido es de un intervalo de 6 a 7, donde el suelo preferible para la siembra es de textura arenosa con buenas condiciones de humedad.



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO
UAEM ZUMPANGO



Los suelos de textura arenosa propician una rápida filtración del agua y la planta puede absorber con mayor facilidad los minerales que requiere.

Estacionalidad

Variedades tempranas: se Siembran a finales de junio, en clima frio-templado y se recolectan durante los meses de octubre, noviembre y diciembre.

Variedades de media estación: se siembran en la misma fecha y se recolectan en enero y febrero.

Variedades tardías: se cosechan durante los meses de marzo, abril y mayo



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



Preparación del terreno

Las labores de preparación del terreno deben realizarse durante la última semana de octubre y la primera semana de noviembre. Consistieron en un paso de arado y tres rastreo, los cuales proporcionan la textura adecuada para la realización de la siguiente labor: la formación de surcos.





Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



Trasplante

Para que las plántulas estén para ir a campo, deben cumplir con estas características: tamaño de 15 a 20cm; y de 6 a 8 hojas verdaderas; esto ocurrirá a partir de los 35 días después de la emergencia de las plántulas.

Esta actividad consiste en depositar las plántulas en el suelo, ya sea de forma manual o mecanizada.



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO
UAEM ZUMPANGO



Riego

Esta actividad se recomienda sea realizada dos veces por semana. Durante la primera semana, serán tres horas de riego; durante la segunda y tercera semana después del trasplante, se recomienda realizar los riegos por dos horas. A partir de la cuarta semana, el riego solo será para refrescar el cultivo, por lo que el tiempo deberá de ser entre 40 y 60 minutos.





Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



- El proceso de producción comienza con la labranza del terreno, fertilización, control de plagas y enfermedades.
- La mejor forma de sembrar brócoli es usando la plántula, donde solo se necesita que desarrolle una cuantas hojas, con una altura de 12 a 15 cm para ser trasplantada hacia el terreno.
- Para trasplantar se sugiere que los surcos tengan una distancia de 50 a 80 cm y la plántula a una distancia de 30 a 40 cm entra cada planta
- En el momento del trasplanté es adecuado que el terreno tenga humedad para que pueda desarrollarse rápidamente





Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



- El control de malezas es factor determinante para obtener una buena producción. La primera deshierba se realiza a los primeros 15 o 20 días después del trasplante, las deshierbas son continuas conforme al crecimiento de la hierba.
- La fertilización de cualquier hortaliza se realiza después de la deshierbada.
- las tasas de aplicación de N-P-K recomendados son de 120-100-100 libras por acre al voleo o 35-50-50 libras por acre en bandas al sembrar.



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



Fases del cultivo.



El brócoli se puede dividir en diferentes fases de acuerdo al desarrollo de la planta en campo:

De crecimiento

Durante esta fase, la planta solamente desarrolla hojas y tallos, las hojas son grandes y con gran cantidad de agua, los tallos son gruesos y fuertes, con alto contenido de humedad.



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO
UAEM ZUMPANGO



De inducción floral

Durante esta etapa, se inicia la formación de la flor en el centro de la planta; tiene que pasar por un periodo de frío para poder iniciar con este proceso. Durante esta etapa la planta sigue emitiendo hojas, solo que de un tamaño muy pequeño.





Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



De formación de pellas

Esta etapa es la más importante, ya que es aquí donde se obtendrá la cosecha de cabezas o inflorescencias, antes de que estas comiencen la apertura de flores (aproximadamente a 85 días después del trasplante). En muchas ocasiones, dependiendo de la variedad, se forman pellas de menor tamaño en muchas yemas axilares de la parte inferior a la flor principal, las cuales no son comerciales.



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO
UAEM ZUMPANGO



De floración

Durante esta etapa los tallos que sostienen las flores, comienzan a crecer y las flores inician su apertura.

De fructificación

Las flores ya fecundadas forman frutos, llamados silicuas, y con ellos la formación de las nuevas semillas, las cuales son de color café claro a café oscuro, redondeadas y muy pequeñas





Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



- La fertilización se basa conforme a los contenidos nutricionales del suelo. El brócoli responde rápidamente a la fertilización del nitrógeno. Sin embargo se deben tomar precauciones en la aplicación de este abono inorgánico, ya que poder ser causante del marchitamiento en la planta por demasiado nitrógeno.



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO
UAEM ZUMPANGO



- La cosecha

El momento más oportuno se realiza cuando los botones están totalmente compactados. El color del brócoli es de un color verde, verde grisáceo y verde azulado dependiendo de la variedad utilizada.

Los botones pueden llegar a medir de 1.5 cm a 7.5 cm de diámetro dependiendo de las condiciones de labranza y climatológicas. Los rendimientos por hectárea son de 15 toneladas., la productividad del terreno varía conforme al clima y trabajo.



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



- Poscosecha.

El corte del brócoli se realiza en las horas más frescas de la mañana, la longitud del tallo es de 8 a 10cm de los brotes. El brócoli después del corte se debe mantener en lugares frescos y húmedos para que pueda mantener su calidad.



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO
UAEM ZUMPANGO



Plagas y enfermedades



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO
UAEM ZUMPANGO



Plagas

Gusano trozador: Larva pequeña que corta el tallo de las plantas.

Control químico que se utiliza: clorpiritos y piretroides.





Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



Pulgón: insecto agrupado en colonias que se aloja por debajo de la hoja, el cual devora lentamente a la planta.

Son insectos de cuerpo blando, de forma globosa; desarrollan sus colonias en cogollos tiernos, hojas, ramas o en las raíces de los cultivos. Su aparato bucal lo compone un pico o estilete, que le sirve para perforar los tejidos y chupar la savia.



Control químico: piretroides y fosphamidon



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



Gusano Falso medidor (Trichoplusia NI)

Es la larva de la palomilla nocturna, es de color café grisáceo, con dibujos más oscuros en las alas y la letra “gamma” sobre cada una de las alas delanteras.

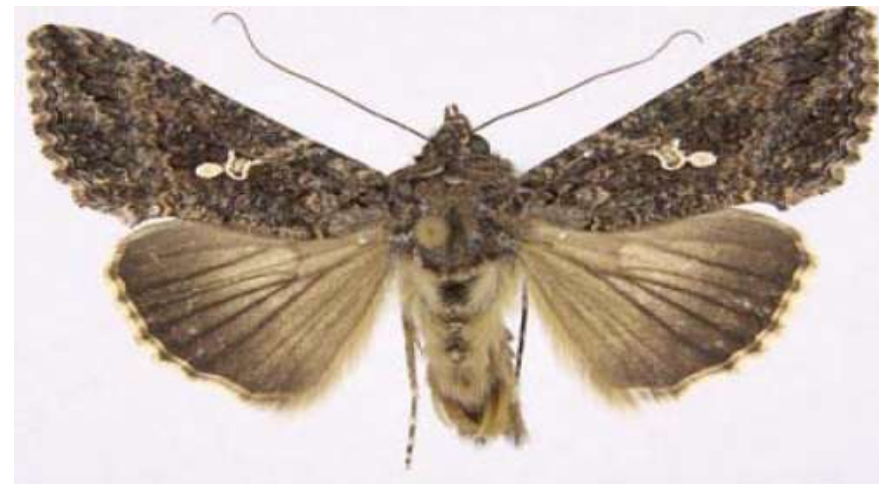
Ovipositan aisladamente en el follaje huevecillos aplanados, blancos y con una fina retícula, de los que emergen larvas verdes muy típicas por caminar como “medidores”.

Control Biológico

Bacteria: *Bacillus thuringiensis*

Insectos: trichogramma, *Chrysopa* sp.

Control Químico con dimethoate





Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



La palomilla dorso diamante (*Plutella xylostella*)

Es el problema más importante de las crucíferas, con un gran potencial reproductivo y hasta seis generaciones anuales en clima tropical.

Depositán sus huevecillos en las hojas. Al emerger de los huevecillos las larvas de color verde claro con puntos blancos y cerdas se alimentan del envés de las hojas.

El problema que representa es por el daño directo que ocasiona al cultivo, el cual se agrava por el rechazo que sufren las cosechas de exportación.

Control MIP, al utilizar insecticidas se debe contactar a las autoridades locales.



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO

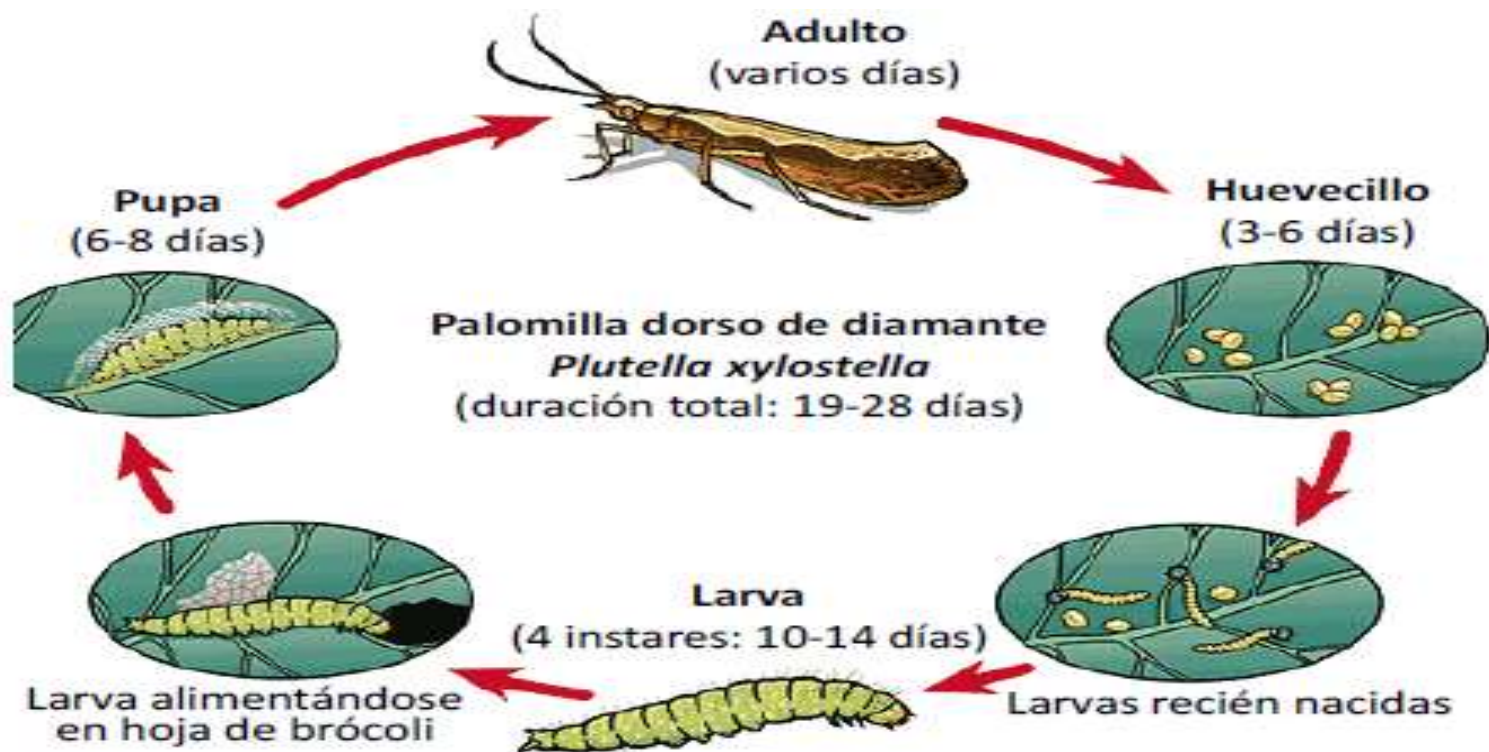


Figura 14 Ciclo biológico de la palomilla dorso de diamante (*Plutella xylostella*).



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO
UAEM ZUMPANGO



Enfermedades.

Mal de Almácigo: causante del marchitamiento de la planta, es causado por los hongos del suelo.

Control: por medio de la desinfección del suelo con cal agrícola y benomyl.





Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



Mildiú: descoloración de las hojas por el exceso de agua, principalmente en la temporada lluviosa. El agente causal es el Peronospora.





Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



Alternaría: afecta las plantas y se transmite por semilla
luego de la cosecha.

Control Químico: se puede utilizar clorotalonil, metalaxil.





Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



BIBLIOGRAFÍA

- Anaya R. S. 1999. Hortalizas Plagas y Enfermedades. Editorial Trillas, México. ISBN 9789682412837
- Araiza C. J.; Sánchez L. A. 2003. Horticultura Doméstica. Editorial Trillas, México. ISBN 9789682434631
- Arenas P. A. 2016. Fitopatología. Síntesis Editorial. Barcelona, España. ISBN 9788490772829
- Alonso A. F. 2002. El Cultivo de la patata. Editorial Mundi-Prensa. México. ISBN 9788484760788
- Boffelli E.; Guido S.; Fenero L. M. de J. 2005. El calendario del horticultor. Editorial De Vecchi. Barcelona, España. ISBN 843153009X
- Cepeda S.M. 2002. El tomate Rojo: Cultivo y Control Parasitológico. Editorial Trillas, México. ISBN 9786071701633
- Cepeda S. M.; Gallegos M. G. 2004. Manejo de Plagas Cuarentenadas. Editorial Trillas, México. ISBN 9789682477324
- Cepeda S. M.; Gallegos M. G. 2005. La papa; El Fruto de la Tierra. Editorial Trillas, México. ISBN 97896824699091
- Centro de Estudios Agropecuarios. 2001. Cultivo de hortalizas. Grupo Editorial Iberoamérica. México. ISBN 970-625-268-1



Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO



- García C.I.; Briones S. G.2006. Sistemas de Riego: por Aspersión y Goteo. Editorial Trillas, México. ISBN 9786071723116
- Gilda C. S.; Sandoval B. C. 2016. Manual práctico del Cultivo de la Lechuga. Editorial Mundi-Prensa. México. ISBN 9788484766728
- Guedj M. 2011. Tratado Práctico de Horticultura. Editorial Omega, Barcelona, España. ISBN 978-84-282-1561-9
- Lesur L. 2004. Manual de Invernaderos Agrícolas. Editorial Trillas, México. ISBN 9786071707284
- Lesur L. 2003. Manual del Horticultura, Serie de Cómo hacer bien y fácilmente. Editorial Trillas., México. ISBN 9789682469312
- López T. M. 2004. Horticultura. Editorial Trillas, México. ISBN 9786071727671
- Maroto B. J.V.2008. Elementos de Horticultura General. Editorial Mundi-Prensa, México. ISBN 9788484763413

<https://www.importancia.org/horticultura.php>