

EL CULTIVO DE ARVEJA CHINA (*Pisum sativum* var. macrocarpon)



Cristina Borja
Hernán Burbano
Erick Caamaño
José Canavides

ZAMORANO, 2001



PRESENTACION

Los estudiantes del Programa de Ingeniería Agronómica (PIA) de la Escuela Agrícola Panamericana, a través de la clase de Manejo de Agroquímicos, presenta esta guía técnica sobre el manejo del cultivo de Arveja China, a estudiantes de los programas de estudio, maestro catedrático, entre otros, interesados en este cultivo y con fines de evaluación.

Esta guía esta basada en literatura adaptada parcial o totalmente, y modificada de las diferentes referencias bibliográfica; además se aplicaron los conocimientos teórico-prácticos, obtenidos a lo largo de la carrera en la Institución. El contenido técnico puede servir como consulta, referencia y como guía. Es necesario recalcar que este documento está abierto a cualquier aporte, crítica o recomendación que el lector o el evaluador puedan hacer.

Se hace un reconocimiento a los estudiantes realizadores de este documento, a las diferentes referencias citadas por el aporte en la información requerida para desarrollar el mismo.



210911

Contenido

PRESENTACION	
INTRODUCCION	
DESCRIPCION DE LA ESPECIE	1
IMPORTANCIA Y MERCADOS	2 - 3
BOTANICA	3 - 13
CRECIMIENTO Y DESARROLLO	13 - 15
ECOLOGIA DEL CULTIVO	16 - 17
MANEJO DEL CULTIVO	17 - 22
MANEJO AGRONOMICO	23 - 30
DESCRIPCION Y CONTROL DE INSECTOS ...	30 - 34
DESCRIPCION Y CONTROL DE ENFERMEDADES	34 - 52
COSECHA Y POSCOSECHA	52 - 55
ANEXOS.....	56 - 62
BIBLIOGRAFIA	63 - 65



INTRODUCCION

La arveja China (*Pisum sativum* var. *macrocarpon*), es una de las leguminosas que está adquiriendo importancia dentro de los cultivos no tradicionales, cultivados tanto en Centro como en Sur América. Gran parte de la producción que se está teniendo de este cultivo se genera de productores de mediana y pequeña escala, y destinando su producción a los mercados extranjeros de cada país que la produce, generando divisas para el país y mayores ingresos para los productores.

Dentro de los países productores en el continente americano, Guatemala está ocupando el primer lugar tanto en producción como exportación, teniendo como principal mercado Los Estados Unidos de América. Países como Honduras, Costa Rica, Ecuador, Bolivia, Chile, producen niveles que escasamente dan abasto a la demanda interna, pero juegan un papel importante en lo que es la producción de este cultivo.

Las condiciones requeridas para desarrollar el cultivo, limitan en cierta forma la producción del mismo en zonas de tierras bajas, no siendo así en tierras altas donde se encuentran los requerimientos ecológicos para el correcto desarrollo del cultivo. Esto es importante en la zona centro americana debido a que no poseen extensas áreas que provean al cultivo condiciones adecuadas para su desarrollo, no siendo así el caso de Guatemala que es el principal productor, ya que las condiciones facilitan su cultivo, de la misma manera los países Sur americanos cuentan con condiciones aptas para el cultivo.

La presente guía esta basada en la recopilación de información de distintas referencias bibliográficas, de internet, conocimientos teórico-prácticos, adquiridos durante la carrera de Ingeniería agronómica. En la preparación de este documento participaron estudiantes



del Programa de Ingeniería Agronómica, de la Escuela Agrícola Panamericana.

Las recomendaciones aquí señaladas so se pueden aplicar en la misma forma en todos los países que producen el cultivo; sin embargo, se espera que las mismas contribuyan a resolver algunos de los problemas técnicos que se presentan en el manejo del cultivo.



ARVEJA CHINA

Nombre científico:

Pisum sativum var. macrocarpon

Nombres comunes:

Arveja china, Chaucha (Argentina), Comelotodo, Sinhila (Chile), Cometodo y Tirabeque.

Nombres en inglés:

Edible-podded pea, Snow pea, China pea

Nombre en alemán:

Schotenerbse.

Nombre en francés:

Pois mange-tout.

Nombre en italiano:

Pisello mangiatutto y Tacolla.

Origen

La arveja china (comelotodo), con el mismo progenitor que arveja común, sería igualmente originario de la amplia zona comprendida entre el Mediterráneo, Asia Central y el suroeste de Asia. Es un cultivo muy antiguo; incluso referencias indican que el cultivo de arveja para fruto (legumbre o vaina) sería previo al orientado a la producción de grano (semilla). A pesar de esto, la predominancia mundial del cultivo de arveja para



grano ha generado una distorsión en la visión del cultivo de arveja para consumo de vaina, haciéndolo parecer como algo reciente, casi novedoso. La difusión y producción en el mundo es escasa, siendo mayor en el Oriente.

Importancia

La arveja china, constituye un cultivo importante en los sistemas de invernaderos con mayor producción y rentabilidad; esta técnica ha dado mayor impulso en la actualidad, la arveja china se cosecha en estado de vaina verde para el consumo como verdura.

Su importancia radica en la comercialización a países de Norte América y europeos, quienes compran el producto cultivado con fertilizantes orgánicos y biológicos que no tengan contaminantes.

Al momento se recomienda a personas que tengan invernaderos cultivar la arveja china, es altamente rentable al comercializarla en estado tierno (vaina) como verdura, por la costumbre de consumir en todas partes del mundo.

La arveja es rica en carbohidratos y proteínas, es también importante para mejorar la dieta alimenticia y nutrición del ser humano.

Países que lo siembran y mercados

El cultivo de Arveja china, se difundió mucho como un cultivo de grano verde o seco, en los últimos 10 años se introdujo como producto hortícola con gran potencial la arveja en vaina, aquí mostramos los países más productores y sus respectivos mercados.

Países productores: En el área de Latinoamérica: 1. **Guatemala**, 2. Chile, 3. Argentina, 4. Colombia, 5. Perú, 6. Ecuador, 7. Nicaragua, 8. Bolivia, 9. Costa Rica, 10. República Dominicana, 11. El Salvador, 12. Otros. En el área de Europa: 1. **Holanda**, 2. Italia, 3. España, 4. Inglaterra, 5. Francia, 6. Portugal. En el área de Asia: 1. **China**, 2. Japón, 3. Taiwan, 4. Corea, además Australia, Sudáfrica, Israel, Egipto y otros.



de profundidad y expandirse en un área de 50 a 70 cm de diámetro con las raíces secundarias también raíces terciarias. Estas raíces forman nodulos por simbiosis con *Rhizobium leguminosarum* f. *pis,i* y alcanzan 5 mm de longitud.



Sistema radical.

Tallo principal.- Es hueco y muy delgado en la base, va engrosándose progresivamente hacia la parte alta; dependiendo de la precocidad del cultivar, puede emitir desde 6 hasta más de 20 nudos vegetativos por planta. Los cultivares precoces presentan seis a ocho nudos vegetativos, los semiprecoces 9 a 11, los semitardíos 12 a 14, y los tardíos 15 o más. El tallo principal puede alcanzar en definitiva una longitud de 0,5 a 0,75 m en los cultivares precoces y de 0,8 a 1,2 m en los cultivares semitardíos. Cabe destacar que en los cultivares áfilos, cuyas plantas se caracterizan por no presentar hojas,



tanto la altura como el largo promedio de los internudos son menores. En todos los cultivares las plantas generalmente presentan un hábito de crecimiento erecto hasta el comienzo de la floración. Posteriormente, debido al mayor grosor que va adquiriendo el tallo, al aumento que se va produciendo en la longitud de los internudos, al mayor número de folíolos que van teniendo las hojas y al peso de las vainas, las plantas comienzan a tenderse, hasta llegar al punto en que muchas veces las vainas producidas en el primer nudo reproductivo entran en contacto con el suelo.

Ramas.- La ramificación es semicompacta , compacta o muy compacta dependiendo del cultivar la cual tienen una tendencia a ramificar basalmente a partir de los primeros dos nudos, que son aquellos en que se desarrollan las brácteas trifidas también de la fertilidad del suelo, del abastecimiento hídrico y de la densidad de población. Al utilizar distancias entre hileras de 50 a 70 cm, un 30 a 60% de las plantas en los cultivares semitardíos logra producir entre 1,0 y 1,5 ramas basales como promedio; el resto, en tanto, no produce ramas. Al emplear menores distancias entre hileras de 20 a 30 cm, se reduce significativamente la cantidad de plantas que logra ramificar. En los cultivares precoces, por otra parte, la producción de ramas es menor de 10 a 30% de las plantas, llegando casi a cero al utilizar distancias de 15 a 20 cm entre hileras.

Las ramas basales, cuando se presentan, emiten un menor número de nudos vegetativos y reproductivos que el tallo principal; sin embargo, generalmente alcanzan un buen crecimiento, haciendo un aporte significativo de vainas a la producción de las plantas.

En cultivares semitardíos en que se emplean espaciamientos amplios entre hileras, las plantas pueden llegar eventualmente a producir una rama primaria a partir de un nudo vegetativo ubicado en una posición más alta del tallo principal. De cualquier forma, la presencia de ramas es desventajosa, ya que agrava el problema de tendadura; sólo en cultivos que obtienen bajas densidades de población y/o que están destinados a cosecha



manual, sería interesante la producción de ramas para así compensar, aunque sea en parte, la falta de población y la disminución de rendimiento.

Hojas.- En cada uno de los primeros dos nudos, y en forma alterna, se desarrolla una hoja rudimentaria de tipo escamoso, llamada bráctea trifida cuyas hojas escamosas, que son pequeñas e insignificantes, se encuentran reducidas a un pecíolo rudimentario y a dos estípulas también rudimentarias; estas últimas se presentan unidas, en el caso del primer nudo, y libres entre sí en el segundo. Las brácteas, gradualmente se desintegran, hasta llegar a desaparecer luego que las plantas desarrollan su cuarta a quinta hoja verdadera. Los nudos de las brácteas no se contabilizan al momento de cuantificar los nudos existentes a primera flor en el tallo principal. En el tercer nudo, que corresponde al primer nudo real de la parte aérea, se desarrollan sucesivamente las hojas verdaderas; éstas son compuestas, alternas, y presentan dos a seis folíolos ovalados a oblongos con margen entero.

Cada hoja se compone de un pecíolo, de un raquis, de uno, dos o tres pares de folíolos, y de uno a cinco zarcillos. Los zarcillos ayudan a que las plantas se sujeten entre sí, lo que les permite mantener una posición más erecta. Las hojas de los primeros tres a cuatro nudos aéreos tienen un par de folíolos y pueden o no presentar un zarcillo terminal. En el cuarto o quinto nudo, las hojas continúan teniendo un solo par de folíolos, pero aumenta a tres en promedio el número de zarcillos, presentándose dos de ellos insertos lateralmente en el raquis y el tercero en posición terminal. Las hojas ubicadas en los nudos que preceden al primer nudo reproductivo, por su parte, presentan en general dos pares de folíolos, cuatro zarcillos laterales y uno terminal. Las hojas superiores, a partir del primer o segundo nudo floral, tienen tres pares de folíolos, cuatro zarcillos laterales y uno terminal.



En la axila de cada hoja, que corresponde al punto en que se produce la unión del pecíolo con el tallo, se desarrollan dos estípulas; estas estructuras, que pueden incluso alcanzar mayor tamaño que los folíolos, corresponden a hojas modificadas y presentan una gran capacidad fotosintética. Tanto los folíolos como las estípulas presentan una cutícula cerosa.

Los cultivares de tipo áfido, si bien carecen de hojas, mantienen la presencia de estípulas, las que generalmente son de tamaño bastante grande; el pecíolo, que en estos cultivares alcanza un gran crecimiento, especialmente en grosor, termina en poderosos zarcillos. Los zarcillos juegan un rol muy importante, ya que más allá de aportar en alguna medida a la fotosíntesis, ayudan a reducir el problema de tendadura mejorando así la calidad de la producción y la eficiencia en la cosecha mecanizada



Planta con dos hojas, dos brácteas trifidas y estípulas.



Hojas con dos folíolos, estípulas y observa un zarcillo terminal.





Planta con crecimiento de estípulas y zarcillos.



Hoja con seis folíolos y cinco zarcillos en nudo reproductivo.

Flor.- los botones florales, al formarse, crecen encerrados por las hojas superiores, presentando cinco sépalos totalmente unidos que encierran el resto de la flor, es pequeña de 1 a 2 cm, generalmente es blanca, de gineceo unicarpelar.

Es una especie autogama y la polinización dura de dos a tres días.

La flor de arveja es típica papilionada, ya que se asemeja a una mariposa cuando los pétalos se desenvuelven, presentando una simetría bilateral

Las estructuras presentes en una flor de arveja se describen a continuación:

- a) Pedicelo: une la parte basal de la flor con el pedúnculo; en su base se presenta una bráctea foliácea.
- b) Cáliz: es campanulado, pentagamosépalo, glabro y con dos pequeñas bractéolas en su base.



c) Corola: está formada por cinco pétalos de color blanco o blanco violáceo; uno de gran tamaño denominado estandarte, encierra a los demás. Otros dos pétalos laterales, que corresponden a las alas, se extienden oblicuamente hacia afuera y se adhieren por el medio a la quilla; ésta, generalmente de color verdoso, se conforma por un par de pétalos más pequeños fusionados entre sí, los cuales encierran al androceo y al gineceo.

d) Androceo: es diadelfo, es decir los estambres forman dos grupos. El número de estambres es 10 y los filamentos, nueve de ellos forman un tubo que está abierto en el lado superior; el décimo estambre, llamado vexilar, y que está libre en una posición más cercana al estandarte, es el primero en liberar polen.

e) Gineceo: es unicarpelar, curvado, de ovario súpero, unilocular y contiene dos hileras de óvulos que se originan sobre placentas parietales paralelas y adyacentes. El estilo es filiforme y está orientado en ángulo aproximadamente recto con el ovario.

f) Proceso de floración de acuerdo a los estados de desarrollo de una unidad floral, mediante la siguiente clasificación decimal:

- ◆ Estado 0,1: la yema del botón floral está justo bajo los sépalos, aproximadamente a 6 mm.
- ◆ Estado 0,2: los pétalos están cerrados, pero emergen aproximadamente 12 mm por sobre los sépalos.
- ◆ Estado 0,3: el estandarte que encierra al botón está comenzando a abrirse y extenderse; las alas pueden comenzar a separarse en sus márgenes.
- ◆ Estado 0,4: el estandarte está casi plano y las alas separándose en sus márgenes frontales.
- ◆ Estado 0,5: plena flor; el estandarte está completamente abierto, las alas están abiertas a lo largo del frente y la quilla es visible.
- ◆ Estado 0,6: el estandarte se presenta hacia atrás, mientras las alas



permanecen como en el estado anterior y la quilla muestra signos de arrugamiento.

- ◆ Estado 0,7: el estandarte está plegándose hacia adelante y las alas comienzan a encerrar la quilla.
- ◆ Estado 0,8: el estandarte se presenta hacia adelante y encerrando la quilla.
- ◆ Estado 0,9: el estandarte encierra las alas y la quilla. La vaina, desarrollándose, se presenta normalmente cubierta por los pétalos.
- ◆ Estado 1,0: la vaina desarrollándose ya es visible a través de los pétalos. Las alas y la quilla se han separado del estandarte, el que se ha desdoblado hacia abajo de la vaina

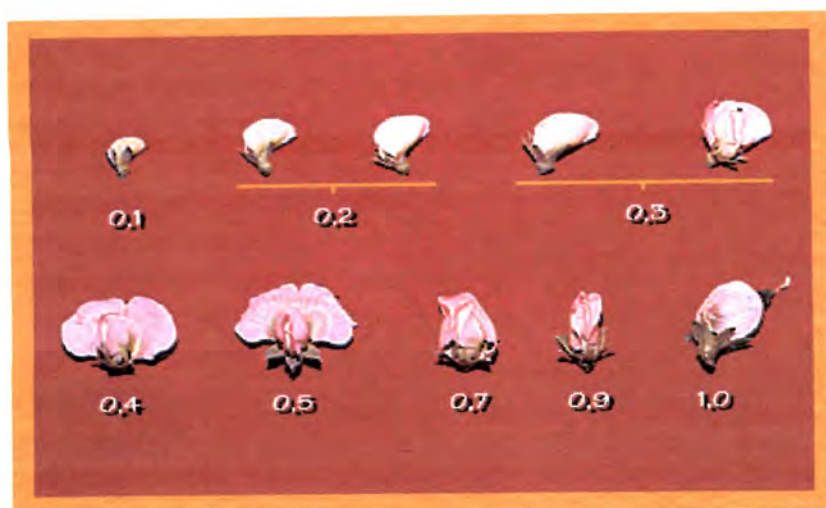


Botones florales asomados entre las hojas.



Flor de arveja completamente abierta.





Estados de desarrollo floral.

Inflorescencia.- corresponde a un racimo axilar largamente pedunculado; en la axila de la hoja de cada nudo reproductivo, y en forma alterna, se desarrolla un racimo floral. El número promedio de flores por racimo o por nudo es una característica genética bastante estable, dos a tres flores por racimo aunque existen cultivares comerciales cuya producción promedio puede alcanzar a cuatro flores.



Inflorescencia floral con tres flores



Vaina.- es una legumbre de 4 a 15 cm de largo y 2 cm de ancho; dependiendo del cultivar y de su posición en la planta, las vainas pueden contener entre 3 y 10 semillas. La vaina es decir el fruto está compuesto por dos valvas que conforman el pericarpio que presentan un ápice agudo o truncado y un pedicelo corto que puede ser recto o curvo.

Inicialmente, las vainas manifiestan su crecimiento solamente a través de un aumento en su longitud y en su ancho; posteriormente, se incrementa el grosor de sus paredes, comenzando a aumentar el tamaño de su cavidad aproximadamente 10 días después de la antesis; las vainas, sin embargo, se mantienen planas en apariencia hasta que alcanzan su máxima longitud. En forma previa al inicio del crecimiento de los granos, las vainas van desarrollando un tejido fibroso al interior de sus valvas que corresponde al endocarpio o pergamino. En el caso de los cultivares que pertenecen a la variedad *macrocarpon*, las vainas carecen de pergamino y de fibra a lo largo de sus suturas.



Vaina con rudimentos de la flor.



Semilla.- Esta es de diámetro variable, lo que determinan el tamaño de ésta son los cultivares, como ser grano chico < 8 mm, grano mediano de 8 – 10 mm y grano grande > 10 mm.

La semilla es exalbuminada, puede ser lisa con gran contenido de hidratos de carbono o rugosa con cotiledones con mayor contenido de glucosa y dextrina. Para uso específicamente de semilla conviene que sea la semilla rugosa y mayor de 10 mm y con una humedad menor a 12%. El peso de 1,000 semillas varía entre 150 y 300 g.



Tipos de semilla en arveja china

Crecimiento y desarrollo de la planta de arveja china

Germinación y emergencia.- Después de la siembra la semilla empieza a absorber agua a través de la testa y el micrópilo, aumentando gradualmente de tamaño. La etapa de imbibición puede ser dividida en dos fases:

- a) Rápida captación de agua que se completa aproximadamente en 2 días y en que la semilla aumenta significativamente de volumen.



b) Baja tasa de captación de agua e incremento en la actividad metabólica de la semilla.

A través de procesos enzimáticos, parte del material de reserva de los cotiledones va quedando gradualmente disponible para el crecimiento del eje embrionario. Este crecimiento determina la aparición de la radícula y 1 o 2 días después, la aparición inicial de la plúmula; ésta, al asomar por entre los cotiledones, lo hace en forma curva, protegiendo de esta manera el ápice del brote contra un posible daño; luego, hacia el final de su crecimiento, la plúmula va enderezándose gradualmente hasta lograr la emergencia



Etapas de germinación de la semilla de arveja

Una vez que ocurre la emergencia, la plúmula da paso al primer par de hojas verdaderas, las cuales en primera instancia aparecen totalmente plegadas. A partir de ese



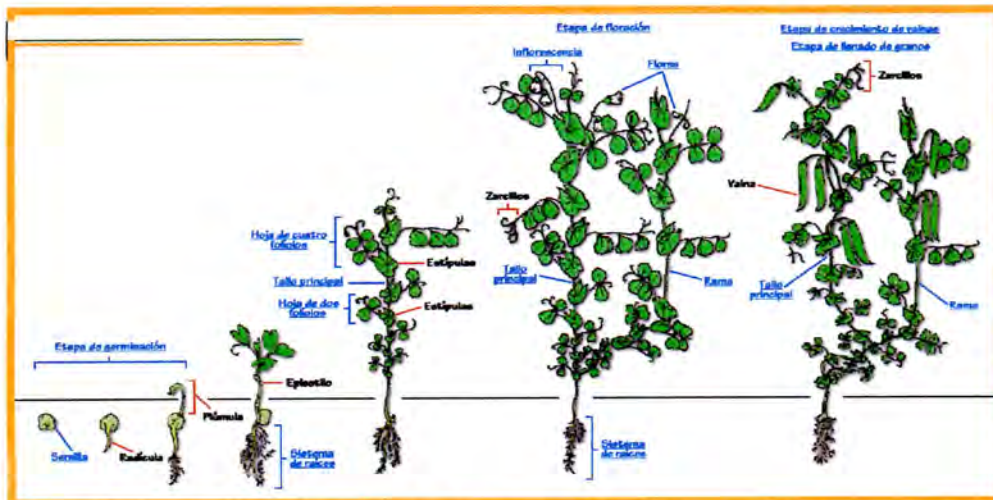
Planta que ya culminó el proceso de emergencia



momento, y bajo las hojas verdaderas, se hace visible el epicotilo, estructura que lleva consigo dos hojas rudimentarias llamadas brácteas trifidas; éstas vienen diferenciadas en la semilla, apareciendo habitualmente la primera de ellas en el subnudo más cercano a la superficie del suelo y la otra en el primer nudo de la parte aérea.

Los cotiledones, debido a la germinación hipogea que presenta la especie, permanecen bajo el suelo manteniendo en un principio sus características de forma y tamaño; posteriormente, y a partir del estado de primera hoja verdadera, los cotiledones, que van suministrando nutrientes a las plántulas para su crecimiento, comienzan gradualmente a deteriorarse. En cualquier caso, su aporte al crecimiento en las primeras etapas de desarrollo es bastante alto; esto puede comprobarse a través de la presencia de plantas albinas, las que en ínfimo porcentaje suelen aparecer en los cultivos; estas plantas, a pesar de carecer de clorofila, logran desarrollarse en forma normal hasta el estado de cuarta hoja, producto básicamente del abastecimiento que le proporcionan sus cotiledones.

Desarrollo vegetativo.- Cuya etapa se produce el tallo, las ramificaciones, las hojas con sus respectivos sarcillos y estípulas. Además es importante donde ocurre la nodulación a nivel radical, para seguran así un crecimiento óptimo para soporta las vainas.



Etapas de desarrollo y floración de la arveja china.



ECOLOGÍA DEL CULTIVO

Selección de suelo

El tipo de suelo donde se va desarrollar el cultivo de la arveja china es uno de los factores importantes que inciden en la producción. La uniformidad en la fertilidad del suelo, tipo de suelo, pendiente y drenaje; establecen la uniformidad en la producción del cultivo. La arveja china se adapta a una diversa variedad de suelos como: francos, franco-arcillosos, con excepción de los muy arcillosos, con pendientes que oscilan entre 0 y 20%, siendo ésta la máxima. Hay que tomar en cuenta que si se desea mecanizar el cultivo pendientes arriba del 15% causarían problemas en el ingreso de la maquinaria al campo.

Crece mejor en suelos fértiles, bien encalados, con suficiente contenido de materia orgánica al inicio del cultivo. Es una planta muy sensible a pequeñas variaciones de acidez, por lo que el pH. debe estar entre 5.9 a 6.8. Por lo tanto antes que nada se debe corregir la acidez del suelo con aplicaciones de cal agrícola en dosis recomendadas de acuerdo al resultado del análisis de suelo.

Clima.

Es un cultivo de clima templado, frío y algo húmedo. La planta se hiela con temperaturas por debajo de los 3° ó 4° C bajo cero. Además detiene su crecimiento cuando las temperaturas empiezan a ser menores de 5° a 7° C. El desarrollo vegetativo tiene su óptimo de crecimiento con temperaturas comprendidas entre los 10° y 24° C, estando el mínimo entre 6° y 10° C y el máximo en más de 35° C. Si la temperatura es muy elevada el crecimiento vegetativo es excesivo.

En Honduras lugares como: Siguatepeque, Altiplano de Azacualpa, La Esperanza, partes altas de Santa Lucía y Valle de Angeles, presentan óptimas condiciones para el desarrollo del cultivo.



Precipitación pluvial

El cultivo es moderadamente demandante de agua. Se desarrolla muy bien en zonas donde el promedio de la precipitación media anual es de 800 a 1,200 mm. Es necesario que en el lugar donde se desarrollará el cultivo exista una fuente permanente de agua para riego durante las temporadas de escasez de agua.

Altitud

Al ser una planta de climas frescos, templados y fríos las altitudes a las que se encuentran estas condiciones es desde los 1,000 a 2,400 msnm. Por fuera de estos rangos el desarrollo de la planta se ve afectado y por consiguiente el tiempo a cosecha y la producción final.

Humedad Relativa

Esta varía entre 0 a 70% dependiendo de la época del año. Humedades relativas demasiado elevadas favorecerá a la aparición de enfermedades, por tanto es necesario mantener el campo lo suficientemente ventilado.

Luminosidad

Lo mínimo requerido es de 1,500 hasta 2,000 horas-luz año, no afectando el desarrollo vegetativo de la planta.

MANEJO DEL CULTIVO

Es importante señalar que el cultivo de esta leguminosa es muy variable en todos los aspectos como lo es la diversidad de las zonas distintas en las que se siembra. Muchos factores influyen en el cultivo de la planta como son: variedad, época del año en que se desea obtener la cosecha (de acuerdo a la climatología de la zona), el tipo de terreno, las condiciones higrométricas.



El factor variedad influye en el cultivo esencialmente por la altura o tamaño de la planta. Por lo tanto las labores dadas a una variedad enana van ser diferentes que las labores para una variedad alta.

Preparación del suelo

De gran importancia para lograr un buen establecimiento del cultivo y altos rendimientos.

Un suelo bien preparado permite :

- ◆ Destruir e incorporar residuos de cosecha del cultivo anterior.
- ◆ Reducir la incidencia de plagas y enfermedades.
- ◆ Adecuada oxigenación y aireación de la raíz.
- ◆ Mejor aprovechamiento de los nutrientes y el agua.

Recolección de muestras de suelo.- Como en cualquier otro cultivo, seis a tres meses antes de la siembra se debe comenzar con la recolección de muestras de suelo para análisis de laboratorio. Este análisis nos dará información sobre el pH, cantidad de materia orgánica, nutrientes en el suelo y a la vez nos indicará si hay necesidad de aplicar enmiendas como cal, materia orgánica y fertilizantes, así como las cantidades a aplicar.

Aplicación de cal y materia orgánica.- Si el análisis de suelo nos indica que el pH está por debajo de lo recomendado para el cultivo de la arveja china, habrá necesidad de aplicar cal para incrementar éste. Para el encalamiento se puede usar cal dolomítica.

La materia orgánica se aplicará así mismo de acuerdo al análisis de suelo. Una opción para suplir la falta de materia orgánica es la gallinaza descompuesta. La aplicación de cal y materia orgánica se hace al voleo, espolvoreando sobre el campo dos a tres meses antes de la siembra, tratando de que quede esparcido uniformemente.



Arado.- Después de hacer las aplicaciones anteriores se debe de realizar dos pases de arado (mejor de vertedera), debido a que este cultivo necesita que la tierra tenga una buena soltura. La profundidad de la arada deberá ser por lo menos 30 cm. Esto es debido a que no es tan exigente en la profundidad de las labores.



La preparación del terreno es una importante labor antes de iniciar el cultivo.

Mullido del suelo.- Después del pase del arado y unos días antes de la fecha previa a la siembra se deberá mullir bien el suelo. Esto se consigue con el pase de tres a cuatro veces de la rastra. No se recomienda sembrar la arveja china sobre suelos con terrones muy grandes y duros. El suelo deberá quedar mullido como cuando se van realizar semilleros.

Drenajes.- El cultivo al ser susceptible a elevadas humedades tiene que tener un buen drenaje para evitar problemas posteriores. En lugares donde se pueda acumular o encharcar el agua, ya sea de riego o lluvia, será necesario emparejarlo o hacer zanjos para que drene el agua, procurando que salga rápidamente de la parcela.

Preparación de surcos.- Es una operación muy sencilla y que el uso de mano de obra es mínimo cuando se cuenta con maquinaria y las condiciones del terreno lo



permiten. Se hace uso de los surcadores haciéndolos a una distancia de 1.0-1.20 m para variedades enanas hasta 1.0 – 1.25 m para variedades altas o de enrame. En las variedades de tamaño bastante alto como el Tirabeque puede llegarse hasta 1.5 m entre surcos. La profundidad del surco no debe ser mayor de 10 cm.

Si la parcela es demasiado larga en el sentido longitudinal del surco, no es conveniente con vista a los riegos futuros, dar demasiada longitud a los mismos por lo que se cortará por líneas transversales cada 30 a 40 m como máximo.

Semilla

Es recomendable adquirir semillas tratadas, producidas por firmas reconocidas en el mercado, debido a que hay hongos patogénicos diseminados por semillas que causan grandes perjuicios durante el desarrollo de de la vaina.

La semilla a utilizar se debe desinfectar contra hongos e insectos plaga del suelo.

Debe realizarse momentos antes de la siembra utilizando cualquiera de los fungicidas más un insecticida de los que se indican a continuación.

FUNGICIDA	INSECTICIDA
Vivatax	Orthene 75 P.S.
Rhizolex T	Vencetho
Benzoamil	Guardian
Arasan	
Metaxiclor	

La dosis fungicida es de 2 a 3 gramos y para el insecticida 4 gramos por cada kg de semilla.

La cantidad de semilla utilizada va a variar inicialmente por el tamaño de la semilla, variedad a ser utilizada. Existe una alta variabilidad en cuanto al tamaño de las semillas,



éste es uno de lo problemas que se presenta en el campo al momento de la dosificación.

Las variedades enanas van a requerir de 80 a 100 kg de semilla/ha y de 60 a 70 kg/ha para laa variedades altas o de enrame.

Inoculación.- La inoculación de las semillas con bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico en las raíces (*Rhizobium spp*) es recomendada especialmente cuando el cultivo se realiza en un terreno que no haya sido cultivado anteriormente con otra leguminosa. A parte de ésto, aunque se haya cultivado hace poco leguminosas en el suelo, puede suceder que causas diversas hayan contribuído a la destrucción de las bacterias, como por ejemplo, con la sequía, deficiencia de elementos escenciales (potasio, sodio, fósforo, manganeso, boro, calcio, hierro, entre otros), aparición de bacterias destructoras de *Rhizobium* (bacteriófagos), encharcamiento del terreno, etc. Cuando se la siembra en rotación con otras hortalizas normalmente abonadas, el efecto residual de la fertilización asegura buena productividad.

Una práctica conveniente antes de proceder a la inoculación, consiste en la observación del suelo y de la última cosecha de leguminosa que haya habido. Si la cosecha se ha llevado a término con éxito y se ha observado una formación normal de nudosidades o nodulación en las raíces, puede preverse que el suelo tendrá una flora en la que abundarán las bacterias del tipo *Rhizobium*, pero en el caso contrario, será indicio de su escaséz o total ausencia, debiéndose proceder a la inoculación.

Epoca de siembra

Por ser la arveja china un producto de gran demanda en el mercado extranjero, especialmente en Estados Unidos y en el mercado de cada país que lo produce, en estado



fresco, es necesario cultivarlo durante todo el año, haciéndolo con riego en la estación seca.

Si se desea abastecer mercados tanto local como extranjero, se debe realizar siembras escalonadas exclusivamente en época lluviosa, y a partir de la primera siembra sembrar cada treinta días.

Siembra

Es necesario antes de sembrar hacer un riego con la finalidad de que el suelo tenga humedad al momento de colocar la semilla, lo que facilitará la siembra y permitirá una germinación y emergencia adecuada de las semillas. La semilla debe quedar poco enterrada, especialmente si el terreno es algo pesado, no debiéndose enterrar nunca a más de cinco centímetros.

Las variedades altas deben sembrarse a un distanciamiento entre hileras de 1 a 1.25 m, depositando en cada golpe de 4 a 5 semillas a un distanciamiento de 40 a 50 cm entre golpes. En el caso de variedades enanas se siembra una semilla cada 2 a 6 cm con un distanciamiento entre surco de 1,20, la cantidad de semilla para sembrar una manzana es de 100 libras.



Pueden existir diversas formas de siembra: manual, tracción animal o maquinaria agrícola; el método seleccionado dependerá del tipo de explotación.



MANEJO AGRONÓMICO

El éxito en el manejo agronómico de cualquier cultivo depende de la ejecución coordinada de todas las prácticas involucradas. Así, por ejemplo, la fertilización es eficiente si en el momento de la aplicación es baja la población de malezas, y si después de ejecutarla, se incremento el nivel de humedad del suelo. De igual manera, la respuesta a los controles fitosanitarios serán bajos o nulos si la planta está mal nutrida y las malezas son abundantes. A continuación se refieren algunas de las prácticas agronómicas con mayor trascendencia en el cultivo de arveja china.

Fertilización

La finalidad de la fertilización es poner a disposición de la planta los nutrientes que necesita para un buen rendimiento. Para una adecuada fertilización se debe hacer un análisis previo del suelo para :

- ◆ Conocer el nivel de salinidad o acidez.
- ◆ Conocer la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo.
- ◆ Determinar los tipos de fertilizantes y las dosis que deben ser aplicadas al suelo.

Existen diferentes tipos de abonos y fertilizantes que pueden ser utilizados :

ORGANICOS	Estiercol de aves, vacuno, caprino, guano de isla. (ESTOS TIPOS DE ABONO MEJORAN LA TEXTURA DEL SUELO)
QUIMICOS	Urea, superfosfato triple de calcio, fosfato diamónico sulfato de potasio y sulfato de amonio.

FORMULAS RECOMENDADAS

Fertilizantes N= 60-90 P= 60 K= 30

Abonos org. = 500 kg/ha



Estiércol = 3 a 5 ton/ha

En el cuadro siguiente se muestran dos combinaciones de fertilizantes para lograr una fórmula aproximadamente de 60-60-30 kg de N - P - K por ha.

Fertilizantes	1	2
Urea	3	2
Superfosfato triple	3	-
Fosfato diamónico	-	3
Sulfato de potasio	1	1

Esta práctica consiste en poner a disposición de las plantas las cantidades adecuadas de aquellos elementos esenciales presentes en el suelo a niveles deficitarios, con el objeto de que ellas realicen sus funciones vitales de crecimiento, floración y fructificación.



Las fertilizaciones aplicadas en el tiempo indicado y con la fórmula correcta ayudará a un normal desempeño del cultivo

Las aplicaciones pueden ser de dos tipos:

Aplicaciones granuladas al suelo. Al momento de la siembra aplicar un



fertilizante químico granulado completo (15-15-15), a razón de 4.5 a 6.0 qq/mz. Se puede aplicar en una zanja abierta al lado del surco y colocar 5 onzas (148 g) por metro lineal bien distribuidas.

La segunda aplicación se realiza cuando empieza a florecer las plantas y éstas tienen de 80 a 90% de flor. Se aplica un fertilizante completo que en su fórmula contenga mayor proporción de fósforo que de nitrógeno y potasio, para ayudar a la floración y a evitar caída de flores. Se puede usar 10-24-10, a razón de 4 qq/mz. Se lo aplicará a una distancia de 20 cm separados del tallo y a una profundidad de 10 cm. La tercera aplicación se puede realizar con 3 qq/mz de nitrato de potasio, colocados de la misma manera que la segunda.

Aplicaciones foliares.- Son un complemento para la fertilización de suelo, razón por la cual se pueden aplicar fertilizantes foliares, Superfoliar 10-30-20; 30-10-10, cada 15 a 20 días; deben hacerse antes y después de floración utilizando de 4 a 6 lb/mz. Es apropiada la fórmula 15-30-15 en tres a cuatro aplicaciones, la primera después de 20 días de trasplante, con 5-6 lb/mz en cada aplicación.

Epoca de aplicación.- Es necesario asociarla con los momentos de ocurrencia de los períodos de crecimiento, floración y fructificación, ya que éstos son los períodos en los cuales existe una mayor demanda de nutrimentos. Por lo tanto, la cantidad de fertilizantes que se va a emplear durante un ciclo de producción, se fracciona y aplica antes de la ocurrencia de los períodos críticos citados.

Riego

El riego es una práctica indispensable para alcanzar altos rendimientos y mejorar la calidad del grano.



- ◆ Las leguminosas son cultivos sensibles al déficit como al exceso de agua.
- ◆ Se les debe aplicar entre 2 y 5 riegos, dependiendo de la textura del suelo.
- ◆ Los suelos franco arenosos requieren más de 3 riegos.
- ◆ Los suelos arcillosos entre 1 y 2 riegos.
- ◆ Los riegos deben ser ligeros y frecuentes utilizando surcos, nunca se debe regar al pie de la planta para evitar compactación de la zona de la raíz.

Las etapas más sensibles al déficit de agua conocidas como etapas críticas; son las etapas de desarrollo vegetativo, prefloración y llenado de vainas. Se recomienda la aplicación del riego, utilizando el método que mejor se adapte a los diferentes tipos de suelos, topografía del terreno, capacidad de retención de los suelos, etc.

En el cultivo de arveja china es recomendable aplicar de 800 a 1,000 mm de agua bien distribuidos por manzana durante el desarrollo vegetativo, con una frecuencia de cada 3 días con una lámina de agua de 1.5 pulgadas.

Tutorado

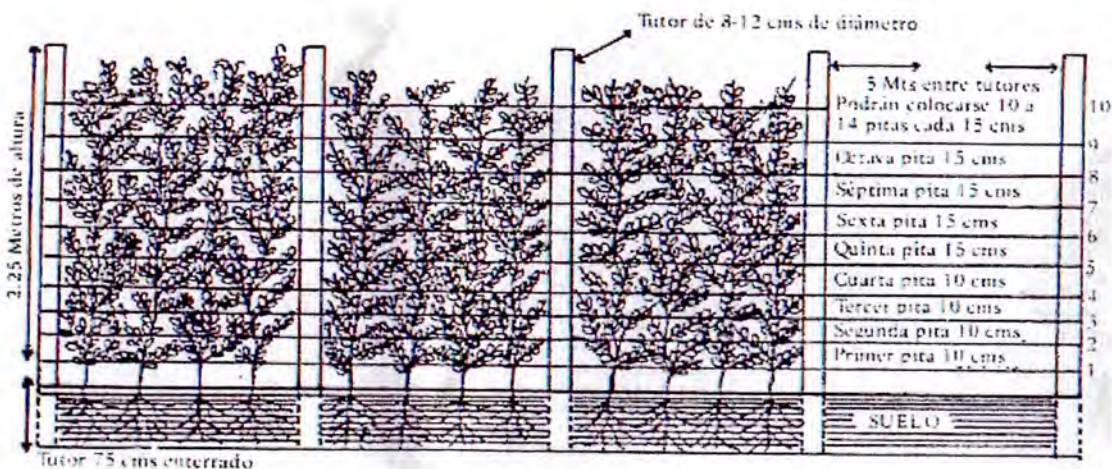
En las variedades de enrame es muy conveniente preparar un dispositivo capaz de soportar los tallos trepadores ayudando con ello a que éstos se desarrollen más y produzca una mayor cosecha; además facilitan las labores y prácticas de riego. Para este fin se puede utilizar cañas, madera; cuyo manejo es fácil y pueden ser usados durante varios ciclos de cultivo. Los tutores deben ser de 2.8 - 3 m de altura y de 8 - 12 cm de diámetro, colocados cada 4 - 5 m y enterrados de 60 - 75 cm.

Se realiza la colocación de pita entre los postes del tutorado para dar sosten al cultivo. Sobre el surco se coloca la primera hilera de pita a 10 cm de la superficie del suelo, y las siguientes hileras separadas cada 10 cm una de otra a partir de la quinta hilera se colocará



una distancia de 15 cm hasta completar 14 hileras dependiendo de la altura de la planta. Las hileras deben ser dobles pasando la pita a cada lado del poste y fuertemente amarrada.

La colocación se la realiza dependiendo del crecimiento de las plantas, por lo general a partir de los 30 a 40 días se puede iniciar el proceso de tutorado, procurando no dejar que la planta alcance demasiado tamaño e incomode la labor de tutorado, puesto que suelen enrollarse unas ramas con otras.



La labor de tutorado juega un papel importante en el cultivo ya que va permitir un buen enrame de las plantas, facilitar labores de riego y de cosecha.

Los tallos deberán apoyarse sobre los tutores cuando se haya terminado la colocación de éstos, no se debe perder mucho tiempo en este apoyo debido que el fototropismo positivo de la planta, hará que las ramas se dirijan hacia los tutores y se enrollen sobre ellos.

Control de malezas y cultivo

El daño que causan las malezas en el cultivo es significativo porque compiten por luz, nutrientes, agua y además ocasionan otros problemas como hospederos de plagas y



enfermedades, interfieren en las labores de cosecha y afectan la producción.

Estas dos actividades tienen por finalidad :

- ◆ Eliminación de las malezas
- ◆ Favorecer el crecimiento de la raíz.
- ◆ Favorecer la fijación del nitrógeno atmosférico.
- ◆ Oxigenación de la raíz.

Las principales malezas que se encuentran en el cultivo son:

- ◆ Ortiga (*Urtica urens*)
- ◆ Nabo (*Brassica campestris*)
- ◆ Sanguinaria (*Polygonum aviculare*)
- ◆ Enredadera anual (*Polygonum convolvulus*)
- ◆ Quinona (*Chenopodium album*)
- ◆ Perejilillo (*Fumaria sp.*)
- ◆ Cardos (*Cardus sp.*)
- ◆ Mastuerzo (*Coronopus didymus*)

Existen varios métodos para el control de malezas; la selección del método a aplicar en un caso específico depende de factores tales como el agroecosistema en el que se desarrolla el cultivo, topografía del terreno, la composición de la población de malezas, variedad cultivada (hábito de crecimiento), los costos y otros.

Es importante que el cultivo esté libre de malezas los primeros 30 días, debido a que en este tiempo la planta está creciendo y demanda menos competencia por nutrientes y espacio físico.



Control cultural.- Este método consiste en la aplicación de prácticas que favorecen el cultivo y crean ambientes inadecuados para las malezas. Su éxito se fundamenta en establecer un cultivo vigoroso que compita efectivamente con las malezas. Este control es de carácter preventivo.



El uso de azadón como práctica cultural para controlar malezas en zonas donde la mano de obra es barata.

Entre las prácticas utilizadas para este tipo de control se tienen: densidad de siembra adecuada, distancia entre surcos, deshierba manual (dos limpiezas con azadón; la primera a los 20 días después de siembra y las siguientes a intervalos de 25 días.

Control químico.- Es un medio más en el manejo de malezas y constituye un complemento de las prácticas culturales. Se le considera como el último recurso del manejo integral de las malezas y su empleo debe estar sujeto al costo con los beneficios que aporta.

En labranzas con problemas de malezas gramíneas una aplicación del herbicida pre-emergente Prowl 500 E, 200 cc/bomba de 18 lt. También la aplicación post-emergente del herbicida Fusilade, a razón de 20 - 75 cc/bomba de 18 lt, a los 15 o 25 días después de la siembra. En labranza cero se puede aplicar quemantes como Gramoxone 100 cc en una combinación con Round Up, 200 cc/bomba de 18 litros.

