



CULTIVO DE HORTALIZAS DE HOJAS: COL Y LECHUGA



MINISTERIO DE AGRICULTURA



Instituto Nacional de Innovación Agraria

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION AGRARIA

Cultivo de hortalizas de hojas: col y lechuga

Ing. Armando Valencia L.

Serie
Manual N° 3 - 95

Lima , Perú
Enero, 1995

CONTENIDO

INTRODUCCION	5
CULTIVO DE COL	7
CLIMA	8
SUELOS	9
VARIEDADES	10
Col común	10
Col roja	10
Col savoy	10
PROPAGACION	11
SIEMBRA	11
Epoca	11
Preparación del terreno en almácigo	12
Desinfección de semilla	14
Siembra de almácigos	14
Errores más comunes en el manejo de almácigos	15
Preparación del terreno definitivo	16
Distanciamiento	18
Densidades	19
LABORES CULTURALES	20
Labores culturales en almácigo	20
Labores culturales en campo definitivo	21
ABONAMIENTO Y FERTILIZACION	25
Abonamiento y fertilización en almácigo	25
Abonamiento y fertilización en campo definitivo	25
CONTROL SANITARIO	31
Plagas	31
Enfermedades	33
COSECHA	35

COMERCIALIZACION	35
IMPORTANCIA	36
CULTIVO DE LECHUGA	37
CLIMA	38
SUELO	38
VARIEDADES	39
PROPAGACION	41
SIEMBRA	41
Epoca	41
Preparación de terreno	42
Desinfección de semilla	42
Distanciamiento	43
Densidad	43
LABORES CULTURALES	43
Labores culturales en almácigo	43
Labores culturales en campo definitivo	43
ABONAMIENTO Y FERTILIZACION	44
CONTROL SANITARIO	45
Plagas	45
Enfermedades	47
COSECHA	49
COMERCIALIZACION	49
IMPORTANCIA	50
BIBLIOGRAFIA	51

INTRODUCCION

La col de cabeza o repollo , *Brassica oleracea* var, *Capitata* tiene su origen en el oeste de Europa desde donde se distribuyó a toda Europa, Estados Unidos, países Asiáticos y América del Sur. Perteneció al género *Brassica* y a la familia de las Crucíferas o Brassicáceas.

Su cultivo se encuentra muy difundido en el país principalmente en la zona central y en zonas andinas, donde las condiciones son propicias para su desarrollo.

La producción está orientada exclusivamente para consumo interno, siendo aceptada en los distintos sectores de la sociedad. Es un alimento esencial para la mayoría de la población, ya que está al alcance de su economía.

Los agricultores siempre buscan variedades que le permitan obtener una buena rentabilidad en el cultivo. Entre las principales cualidades de una variedad ideal tenemos: alto rendimiento, cabeza grande y compacta, color verde oscuro y resistencia a altas temperaturas.

Gracias a los trabajos de mejoramiento genético, muchas variedades poseen estas cualidades. Donde encontramos que las preferencias de los consumidores y productores, no son coincidentes con los objetivos de los fitomejoradores de los países líderes en este cultivo; por ejemplo, la mayoría de los mercados de Europa, Estados Unidos y Japón demandan variedades de cabeza pequeña de 1,0 a 1,5 kilogramos.

Por otra parte, la lechuga (*Lactuca sativa* L.) pertenece a la familia de las compuestas. Es una planta que se cree se originó hace 2 500 años en la zona del Mediterráneo y el Medio Oriente.

Al parecer, primero aparecieron los tipos que no repollan. Estas aparecieron en Europa Occidental y se difundieron rápidamente. Las lechugas de cabeza y de hojas crocantes fueron desarrolladas en Estados Unidos, donde se difundieron en la década de 1950 a todo el mundo, debido a su resistencia al transporte.

La lechuga es única entre las hortalizas y se consume prácticamente en fresco y cruda, principalmente en ensaladas. Solo en China se encuentra una variedad de lechuga que se consume el tallo floral hervido y no las hojas.

El cultivo de esta hortaliza de hoja está difundido en todo el país. La lechuga se caracteriza por ser muy perecible y el deficiente sistema de transporte no permite su traslado a lugares distantes. Es una especie que se adapta muy bien en pequeñas áreas de producción como huertos caseros, y sistemas de hidroponía.

La producción está orientada exclusivamente para consumo local. No existen las mini lechugas, ya que forma parte de las minihortalizas (Baby vegetables) que tienen gran demanda en Estados Unidos, Europa y Japón.



CULTIVO DE COL



CLIMA

La col es originaria de Europa y de lugares templados, se adapta a diferentes climas en el Perú, lográndose obtener buenas cosechas tanto en los valles de la costa como en la sierra; sin embargo, los climas templados son los más apropiados. Se considera que la temperatura óptima está entre 15-20°C, y es deseable una alta humedad relativa.

En las condiciones de costa central, se puede sembrar sin mayores problemas durante los meses de otoño-invierno, es decir, entre abril y setiembre; cultivos más tardíos tienen problemas sobre todo con insectos que dañan el repollo. El departamento de Lima con sus valles Chanchay, Huaral, Cañete y Lurín es el primer productor de col por tener un clima apropiado y es el lugar donde se comercializa la mayor parte de la producción.

La siembra en lugares de sierra se realizan entre setiembre a noviembre y la variedad más difundida es la 'Savoy', especialmente en Tarma, donde encuentra clima apropiado para su cultivo.

Los lugares donde se cultiva la col son: Lima, Junín, Arequipa, Cusco, Ancash, Ica y Amazonas.

Cuadro 1 Datos meteorológicos, Estación Meteorológica del CICH K.M. Huaral (Año 1991 - 1992)

Meses	T°C		H° (%) Relativa Evaporación (mm)				Horas Sol		Precipit (mm)	
	1991	1992	1991	1992	1991	1992	1991	1992	1991	1992
Enero	21,8	23,6	81	76	6,0	6,4	7,1	6,8	0,0	0,0
Febrero	21,9	24,4	81	73	6,0	6,7	7,3	6,4	0,6	2,3
Marzo	22,9	25,5	80	70	6,0	5,5	6,2	6,2	1,2	0,0
Abril	20,9	24,5	82	73	5,7	5,4	7,5	3,9	0,0	0,0
Mayo	19,3	21,5	83	78	3,6	4,6	4,4	5,6	1,0	0,0
Junio	17,8	18,4	83	84	2,8	2,4	3,4	1,8	1,6	3,4
Julio	16,5	16,3	86	87	2,0	1,5	1,8	0,7	3,0	7,4
Agosto	16,3	16,6	86	88	2,2	1,8	1,9	1,7	6,7	5,8
Setiembre	17,8	19,6	84	86	3,1	2,5	2,4	2,2	0,5	3,0
Octubre	18,0	17,9	84	82	3,3	3,8	2,3	3,5	3,7	1,2
Noviembre	19,3	19,9	80	96	4,2	5,4	3,8	6,2	1,6	0,0
Diciembre	21,4	-	78	-	5,2	-	5,4	-	6,3	-
Anual	19,4	-	82	-	4,1	-	4,4	-	2,3	

SUELOS

Se adapta a diversos suelos, sin embargo, como todos los cultivos prefieren suelos francos, fértiles y ricos en materia orgánica, la cual puede provenir de aplicaciones de estiércol, incorporación de abono verde, o ambos.

Son tolerantes a la salinidad (2,4 - 4,8 mmhos/cm), de modo que se adaptan bien a suelos salinos. Su pH ideal es 6,5 adaptándose bien en un suelo de pH 6,1 - 8,1.

Se debe evitar suelos muy ligeros que puedan producir stress o agotamiento derivado de la sequía, a menos que se cuente con disponibilidad de agua para regar con más frecuencia; así como suelos demasiado húmedos si no se cuenta con un buen sistema de drenaje.

Es deseable, una profundidad disponible de capa de suelos mayor de 50 centímetros y el nivel de la capa freática debajo de los 80 centímetros. Así mismo es necesario tener un porcentaje de macroporos entre 0-40 centímetros de la superficie de suelo a mayor del 10 por ciento.

VARIEDADES

La col de cabeza o repollo es generalmente clasificada en tres grupos:

Col común

Es el grupo que tiene el mayor grado de diversidad dentro de la col y el más difundido. Se caracteriza por tener hojas delgadas, de color verde y la forma de la cabeza variada: redonda, puntiaguda, achatada y algunas veces ovalada. El hábito de floración puede ser precoz o tardío. En este grupo encontramos a los principales cultivares tipo corazón ('Charleston wakefield', 'Jersey', 'Oxheart' y 'Charleston cerge wokefield') y coles blancas (Quintal', 'Green coronet', 'Brunswick' y 'Late flat dutch').

Col roja

Grupo de hojas de color púrpura o rojo intenso, el cual es considerado un raro color de la col común. La mayoría de las variedades son de forma redonda, hojas gruesas y susceptibles a climas calurosos, encontrándose variedades de maduración precoz y tardía.

Se usa principalmente para la preparación de ensaladas. Una variedad bastante difundida en nuestro medio es 'Mammoth Red Rock'.

Col savoy

Este tipo es clasificado como *Brassica oleracea* var. Bullata, porque su desarrollo histórico es algo diferente a la de los otros dos grupos que pertenecen a *Brassica oleracea* var. Capitata. Tiene más similitud de caracteres con la col de Bruselas en cuanto a forma y calidad de hojas; las hojas se vuelven dulces cuando la cabeza es expuesta al frío durante la madurez, toma forma de flor, color amarillo intenso y pétalos redondeados.

Además, la forma de la vaina es cilíndrica y corta y de forma irregular comparada con la col común, se conoce como col 'crespa'.

Variedades importantes: 'Savoy Perfection Drumhead', 'Savoy Ace' y 'Savoy Chieftain'.

PROPAGACION

La propagación es por semilla botánica en almácigos y posterior trasplante a campo definitivo. La semilla puede tener una viabilidad de hasta tres años en buenas condiciones ambientales.

Se necesita de 0,5 kilogramos a 1,0 kilogramo de semilla para 150 a 250 metros cuadrados de almácigo, que son necesarios para una hectárea en campo definitivo.

Es necesario, tener siempre la precaución de que la semilla sea de buena calidad, tanto por su viabilidad, porcentaje de germinación, identidad genética y pureza física.

SIEMBRA

La siembra es una fase importante del proceso productivo de la explotación agrícola, por lo que se debe realizar con el mayor cuidado y planificación. La siembra debe decidirse en forma acertada, con debida anticipación y no por inspiración del momento. Las condiciones climáticas, variedad a utilizar, los recursos humanos, recursos naturales y económicos disponibles y la oferta y demanda del mercado son algunos factores que es necesario tener en cuenta.

Época

Las siembras en la costa central se realizan principalmente entre los meses de abril a setiembre, aunque algunos agricultores siembran todo el año. Las épocas para la obtención de mejores rendimientos son otoño-invierno, en primavera-verano el aumento de poblaciones de plagas hace más crítico el manejo del cultivo. Como en la mayoría de casos en épocas

apropiadas los rendimientos y áreas de producción son mayores, y los precios disminuyen; inversamente, en las épocas menos propicias los rendimientos y las áreas de cultivo disminuyen y los precios aumentan. El agricultor consciente de su realidad y su posibilidad debe determinar, el momento oportuno para realizar la siembra.

Preparación del terreno (almácigo)

La col es un cultivo que pasa la primera fase de su desarrollo en almácigo, donde permanece el tiempo necesario (30-40 días), hasta alcanzar un desarrollo adecuado 4-6 hojas y una longitud de 15-20 centímetros, para después ser trasplantado al campo definitivo.

Un buen almácigo es uno de los factores más importantes para la producción comercial de hortalizas de hojas en general, por lo que cualquier cuidado, labor o gasto que demande un buen manejo debe ser considerado como una buena inversión.

Ubicación

Las camas de almácigo deben ser ubicadas en un terreno de buena calidad, preferentemente plano y con buen drenaje y sin problemas de sales. También es conveniente que esté ubicado cerca al campo definitivo y que cuente con una fuente de agua y con buenas vías de acceso.

Materiales a utilizar

Cada elemento que se utiliza en la preparación de almácigos tiene una función específica. Entre los materiales a utilizar tenemos: suelo, guano, arena y fertilizantes.

El fertilizante se aplica durante la preparación de la cama de almácigo. Para hortaliza de hoja en general la cantidad adecuada por metro cuadrado es: nitrógeno 15-20 g, fósforo 15 g, potasio 15 g.

También se puede rociar urea durante el riego de las plántulas 5 g/m².

Dimensiones

Las dimensiones de las camas están en función del área en campo definitivo que se desea trasplantar y de la topografía. En forma general, para una hectárea de col en campo definitivo se necesita 250 metros cuadrados de terreno disponible.

La longitud de las camas almacigueras depende fundamentalmente de las características del terreno disponible. Es recomendable una longitud de 10 metros que nos facilite los riegos.

Un ancho apropiado es de 0,7 a 1,0 metros que permita ejecutar la siembra, deshierbos, desahije y extracción de plántulas con comodidad.

Para las condiciones de costa central es recomendable camas bajas. El nivel del almáximo se refiere a que la superficie de la cama debe estar unos 10 centímetros debajo del nivel del suelo.

Es recomendable que la cama tenga una profundidad de por lo menos 20 centímetros.

Se recomienda una calle de 0,5 metros para el desplazamiento del personal encargado de la conducción del almáximo.

Construcción de la cama

Cavar, tomando en cuenta las dimensiones indicadas de longitud y ancho y a una profundidad de 30 centímetros (10 centímetros nivel del almáximo con relación a la superficie del suelo más 20 centímetros de profundidad de cama). Apisonar el suelo, de ser necesario, para darle cierto grado de impermeabilidad.

Sobre el suelo apisonado colocar la mezcla formada por suelo, compost y arena, en la proporción siguiente:

Suelo	1/3
Compost	1/3
Arena	1/3

Esparcir e incorporar bien los componentes del sustrato y nivelar. Los fertilizantes químicos se aplican en la dosis indicada.

Finalmente efectuar un riego por inundación, nivelando con el agua de riego. Dejar que el terreno esté a punto, que dependerá de la calidad del sustrato y las condiciones del medio ambiente y de la lámina y tiempo de riego aplicado.

Desinfección de la cama

Para asegurar el éxito del almácigo, la desinfección del suelo es importante, los gastos que ocasiona se justifica si durante toda la etapa del cultivo se dan todos los cuidados necesarios para obtener buenos rendimientos que aseguren ganancia para el agricultor. Se pueden utilizar los productos: basamid, cloropicrin, bromuro de metilo y folmaldehído.

Desinfección de semilla

La desinfección de la semilla se hace para contrarrestar la presencia de hongos del suelo. Se puede utilizar los siguientes productos:

Tiabendazole	3-5 g/kg de semilla
Carboxin-captan	2-4 g/kg de semilla

Siembra del almácigo

Existen dos tipos de siembra en almácigo: al voleo y en surco.

Siembra al voleo

La siembra al voleo, tiene la ventaja de su ejecución rápida y empleo de poca área para el almácigo, y la desventaja de desuniformidad en la distribución de la semilla, como el amontonamiento de mucha semilla en ciertas áreas, que ocasiona diferente desarrollo de las plántulas, que en caso de encontrarse agrupadas se presenta el fenómeno del etiolado o ahilamiento, que dificulta su manejo durante el transplante al campo definitivo.

Siembra en surco

En el CICH KM Huaral, se han estudiado las diversas modalidades de siembra en los almácigos, habiéndose obtenido como mejor resultado la siembra en cama baja en líneas, que se describe a continuación:

Se realiza en terreno a punto utilizando 1 ó 2 listones de madera en forma de “T”. En la parte que corona la “T” se colocan clavos de 1,5 a 2,0 pulgadas, separados a 10 centímetros entre sí. Es recomendable usar listón de madera de 1,10 metros para que la última línea sirva de guía y tener un ancho efectivo de marcado de un metro.

Al pasar el listón surcador desplaza parte del suelo hacia los costados, que se limpia con una tablilla de madera.

Con una tablilla de madera de 0,5 centímetros de espesor, aclarar la línea de siembra trazado por el listón surcador, a una profundidad de 0,5 a 1,0 centímetros.

En la línea de siembra se depositan las semillas a chorro continuo. Es necesario que la siembra sea realizada por personal de experiencia, para lograr una distribución uniforme en el surco. Se realiza en forma manual y generalmente por parejas ya que el ancho de la cama de 1,0 metro no permite que una persona pueda sembrar toda la línea, así cada persona siembra la mitad de la línea con comodidad.

Una vez realizada la siembra, se procederá al tapado de la semilla, con arena de río. Se debe evitar tapar demasiado la semilla, la arena debe cubrir la semilla a una profundidad entre 0,5 a 1,0 centímetros.

El riego se ejecuta inmediatamente después del tapado de la semilla, se puede usar una regadera o una manguera con boquilla de salida tipo lluvia, para evitar el arrastre de la semilla. El riego debe ser ligero para humedecer la superficie de la cama en forma uniforme.

Errores más comunes en el manejo del almácigo

Trabajar en almácigos es aparentemente una labor fácil, sin embargo, se cometen algunos errores, por que se sobre estima la capacidad personal o

no se presta atención a pequeños detalles que al final pueden ser decisivos en el éxito o fracaso del trabajo. Algunos de estos errores son:

- Falta de desinfección de las camas de almácigo antes de la siembra o falta de desinfección de la semilla.

- Empleo de sustrato demasiado pesado, muy arcilloso, que impide una buena emergencia.
- Falta de buena nivelación del almácigo, que produce encharcamiento y arrastre de semilla.
- Siembra densa o soleada.
- Siembra profunda, que dificulta o impide la emergencia de las plántulas.
- Riego con gotas demasiado altas o por inundación con mucho volumen de agua que produce el arrastre de la semilla o plántulas.
- Riego en horas inapropiadas, con alta temperatura, que puede producir el quemado de hojas y raíces.
- Riego frecuente que no permite una buena aereación de las raíces de las plantas, ocasionando un retraso en su crecimiento y aumentando el riesgo de enfermedades fungosas.
- Descuido del control de *Hellula undalis* (Barrenador de brotes), que puede diezmar los almácigos. Toda plántula dañada por *Hellula* pierde su valor porque no puede formar cabeza.

Preparación del terreno definitivo

En el caso de la col, que germina e inicia la primera fase de su desarrollo en almácigo, se puede preparar el terreno de acuerdo con las exigencias del cultivo, sin tener en cuenta su germinación. Es necesario, que se haga recordar que la preparación del terreno es importante y los objetivos que se persiguen pueden resumirse en lo siguiente:

- Mejorar la estructura del suelo.
- Aumentar el contenido de aire en la capa arable del suelo.
- Mejorar la capacidad de absorción y retención de agua en la capa arable, para que pueda ser aprovechada por el cultivo.
- Favorecer el desarrollo radicular de las plantas, facilitando la penetración y expansión de raíces.
- Controlar la emergencia de malas hierbas.
- Dificultar la propagación de ciertas plagas y patógenos que puedan afectar al cultivo.
- Incorporar materia orgánica (abonos verdes, rastrojos, estiércol).

Para una buena preparación de terreno se deben seguir los pasos siguientes:

Gradeo

Consiste en el paso de un arado de rastra para la eliminación e incorporación de malezas y residuos del cultivo anterior. También se debe aprovechar para la incorporación de materia orgánica, ya sea proveniente de estiércol de aves, vacas, porcinos, o caballos.

Surcado para riego

Se realiza utilizando surcadora a un distanciamiento de 0,5 metros entre surcos, con la finalidad de humedecer lo más uniforme posible el suelo. Se debe tener en cuenta hacer el surcado de acuerdo a la pendiente del terreno para no ocasionar erosión del suelo.

Riego de machaco

El riego de machaco es importante, ya que brinda la humedad necesaria para el establecimiento del cultivo, por lo que debe ser lo más uniforme posible, sin dejar áreas mal regadas, ya sea demasiado secas o excesivamente húmedas.

Aradura o labranza primaria

Esta labor se ejecuta en terreno a punto, tiempo que varía con la textura y condiciones climáticas. Para las condiciones del valle de Huaral más o menos son de 6-8 días en verano y 12-15 en invierno.

Una forma práctica de determinar el momento oportuno de realizar la aradura es, tomando un poco de tierra y tratar de formar una bola, si el terreno forma barro y se queda adherido a la mano, todavía está demasiado húmedo; si la bola se deshace, el terreno estará demasiado seco o pasado, si no se forma barro y la bola mantiene su forma, el terreno está a punto.

Para realizar este trabajo se utiliza un arado de rejas o de discos, a una profundidad de 30 a 35 centímetros.

Labranza secundaria

Se realiza 1 a 2 días después de la aradura, especialmente bajo condiciones áridas o semiáridas, ya que es necesario que la tierra se asiente para lograr el debido contacto entre la capa arada y el subsuelo; más aún, si se tiene en cuenta que la col necesita terrenos firmes para poder formar una cabeza compacta.

Para esta labor, se utiliza una grada o arado de rastra y el objetivo es mullir bien el suelo para que el cultivo se pueda desarrollar en las mejores condiciones.

Planchado y nivelación

En este caso, se utiliza un arado rotativo, el cual lleva además, una barra niveladora. Algunos agricultores aprovechan para aplicar en este momento el abono de fondo, sobre todo, fósforo y potasio, ya que éstos son poco móviles y evita la pérdida de nitrógeno. Con esta labor el terreno queda listo para ser surcado.

Hasta aquí, estas labores se efectúan para la mayoría de cultivos, ya sea de siembra directa o mediante trasplante, y las diferencias en los distanciamientos que se usarán para el surcado estarán en función de la especie a cultivar y de la variedad a sembrar.

Surcado para trasplante

Se realiza utilizando surcadores y los distanciamientos entre surcos varían de 0,5 a 0,9 metros, de acuerdo a las características y tipo de agricultores y explotación agrícola.

- **Distanciamiento**

Los distanciamientos varían entre 0,5 metros, a 0,9 metros entre surco y 0,4 a 0,7 metros entre plantas. Los menores distanciamientos se dan para las variedades precoces y de pequeño desarrollo foliar como algunas coles tipo corazón y coles blancas. Distanciamientos mayores, se dan para

variedades tardías y de crecimiento más vigoroso como los tipo; Savoy, Quintal, etc.

El área de la parcela y tipo de agricultor también puede influir en la determinación de distanciamientos. Así, en pequeñas áreas o con agricultores que cuentan abundante mano de obra familiar, los distanciamientos pueden ser menores, ya que necesita utilizar al máximo la poca tierra con que cuenta y pueden realizar las labores que requiera el cultivo utilizando la mano de obra familiar.

En caso de grandes extensiones, la mecanización de las labores obliga a utilizar distanciamientos mayores.

- **Densidades**

La densidad está en función de los distanciamientos. A continuación se presenta un cuadro de densidades de acuerdo a diferentes distanciamientos:

Cuadro 2 Densidad de plantas de acuerdo a los distanciamientos

Distanciamiento entre surco (m)	Distanciamiento entre planta (m)	No. Planta/ha
0,5	0,40	50 000
	0,50	40 000
	0,60	33 333
0,6	0,40	41 666
	0,50	33 333
	0,60	27 777
0,7	0,40	35 714
	0,50	28 571
	0,60	23 809
0,8	0,40	31 250
	0,50	25 000
	0,60	20 833
0,9	0,40	27 777
	0,50	22 222
	0,60	18 518

LABORES CULTURALES

Se denomina labores culturales, a ciertas actividades que se realizan durante el ciclo vegetativo del cultivo, con el fin de brindarle mejores condiciones para su normal desarrollo, mediante la ejecución oportuna y eficiente de riegos, desahijes, cultivos, deshierbos, trasplantes y aporques.

Estas labores aparentemente sencillas son, como todas las labores del proceso productivo agrícola, muy importantes para obtener cosechas de buena calidad y en gran cantidad, por lo que no deben ser descuidados.

En el caso del cultivo de col, es necesario ejecutar estos trabajos tanto en almácigo como en campo definitivo.

Labores culturales en almácigo

Tiene como finalidad obtener plántulas vigorosas, de buena sanidad y representativa de la población total.

Riegos

Durante la primera semana, los riegos deben ser en lo posible frecuentes y ligeros para asegurar una buena germinación, luego, de acuerdo a las condiciones climáticas, evitar los excesos que puedan originar el agotamiento de las plántulas y el incremento de patógenos. Los primeros riegos es recomendable hacerlos con regadera de salida fina, después cuando las plántulas tengan 5 a 8 centímetros de altura se puede regar por inundación, utilizando poco volumen de agua para evitar el arrastre de plántulas o de arena.

Desahije

Como la siembra se realiza en línea continua, existe un exceso de plántulas que es necesario eliminar. Es aconsejable realizar el raleo en dos oportunidades, de acuerdo al desarrollo de las plántulas. El primer raleo o desahije se puede realizar cuando tengan 5 a 6 hojas. El distanciamiento final entre plántula y plántula debe ser de 4 a 6 centímetros. Esta labor se ejecuta en forma manual y se realiza con más facilidad después del riego, se eliminan plantas raquílicas, mal conformadas o dañadas por plagas.

Deshierbos

Después de la germinación, entre la segunda a quinta semana es la etapa crítica de competencia con las malezas. Las malezas compiten por luz, agua, nutrientes y espacio, además pueden ser hospederas de plagas y patógenos que pueden afectar el cultivo, al igual que el desahije se realiza en forma manual y más fácilmente después del riego.

Labores culturales en campo definitivo

En este caso el objetivo es lograr un buen establecimiento del cultivo, una buena estabilidad y una adecuada disponibilidad de nutrientes, humedad y espacio para obtener el máximo rendimiento, y de la mejor calidad posible.

Trasplante

Esta operación consiste en extraer las plántulas del almácigo y llevarlos al campo definitivo. Es recomendable realizar durante las primeras horas de la mañana o las últimas de la tarde y de ser posible en días nublados, evitando realizar en horas de fuerte insolación.

La edad óptima para realizar el trasplante es de 30 a 40 días después de la siembra, cuando las plántulas tienen de 4 a 6 hojas y una altura de 10-15 centímetros. Se obtienen mejores resultados con trasplante de plantas pequeñas que con plantas grandes.

Las plántulas pequeñas son de fácil manipulación y su prendimiento es seguro, pese a que en nuestro medio, los agricultores tienen la tendencia de utilizar plantas muy grandes para el trasplante.

Se presenta a continuación una secuencia tentativa de los posibles pasos a seguir durante la ejecución del trasplante:

Riego previo

Es recomendable regar un día antes del trasplante el campo definitivo y el mismo día del trasplante, el almácigo; en el primer caso, para que la planta no sea demasiada afectada por el stress que produce el trasplante y, en el

segundo caso, para facilitar la extracción de las plántulas y evitar la ruptura excesiva de raíces. Sin embargo, teniendo en cuenta las condiciones de escasa disponibilidad de recursos hídricos; los riegos se podrán o no realizar, de acuerdo a las posibilidades propias de cada agricultor.

Extracción de plántulas

Es una de las operaciones claves para el prendimiento en campo definitivo. Se realiza en forma manual y ayudada de una lampa o trinche

con el cual se afloja ligeramente el suelo. Esta labor se realiza con mayor facilidad, si antes de la extracción se aplica un riego ligero al almácigo. Se debe tener especial cuidado de no dañar el sistema radicular de las plántulas.

Selección de plántulas

Durante la extracción de plantas es recomendable hacer una selección de plántulas teniendo en cuenta los aspectos siguientes:

Tamaño; Selección de plántulas menores de 15 centímetros de altura, eliminando las grandes, porque no prenden fácilmente y se recuperan con dificultad.

Sanidad; Seleccionar plantas saludables, libres de plagas y enfermedades, se debe prestar especial atención al barrenador del brote. (*Hellula undalis*), toda plántula dañada en el brote es incapaz de formar y desarrollar cabeza.

Conformación; Seleccionar plantas vigorosas, bien conformadas con hojas de color verde característico de la variedad, de buen tamaño y buen desarrollo radicular.

Traslado a campo definitivo

El almácigo debe estar ubicado lo más cerca posible al campo definitivo, y tener vías de acceso rápido para evitar cualquier demora que afecte a las plántulas. Dependiendo del área a trasplantar, el traslado se puede

realizar en cajones, canastas, cajas, bolsas, al granel en carreta jalada por tractor o cualquier otro vehículo.

Trasplante propiamente dicho

Se realiza en forma manual y a raíz desnuda, cada trabajador lleva atado a la cintura una bolsa en la parte de adelante donde lleva las plántulas. Las plántulas son colocadas en la costilla del surco, en hilera simple y al distanciamiento determinado.

El trabajador se ayuda con el dedo para introducir la plántula por lo que es necesario que el terreno esté húmedo para facilitar la operación.

Es necesario tener cuidado que la raíz quede lo más extendida posible y no doblada o enrollada; además, la col necesita ser plantada más o menos profundamente, ligeramente más arriba del cuello de la planta, y se debe apretar la tierra alrededor de las raíces.

En algunos países donde se hace una explotación intensiva, se hacen trasplantes escalonados en el mismo terreno, donde se tienen plantas en desarrollo de cabeza. Esta práctica permite tener una mayor densidad de plantas, aprovechan mejor el agua de riegos, y los controles fitosanitarios que se hacen al cultivo ya establecido.

Riegos

Inmediatamente después del trasplante, es necesario dar un riego pesado para que las plántulas tomen un buen contacto con el suelo y asegurar el prendimiento.

Un buen manejo del agua de riego es clave para asegurar un buen establecimiento y normal desarrollo del cultivo, todo extremo es perjudicial, el exceso o falta de humedad del suelo es un factor que limita los rendimientos. Los excesos de agua pueden originar el lavado del fertilizante nitrogenado o un excesivo desarrollo foliar; originando cabezas suaves y pequeñas, atractivas para las plagas. De igual manera la sequía ocasiona retraso en el crecimiento y los áfidos incrementan sus daños.

Los riegos deben manejarse en forma acertada por agricultores experimentados. En resumen podemos decir que en condiciones de temperaturas altas y suelos ligeros o arenosos los riegos serán más frecuentes que en condiciones de bajas temperaturas y suelos pesados.

Teniendo en cuenta estos criterios es recomendable que los primeros riegos sean frecuentes y ligeros, para asegurar buen prendimiento y establecimiento de las plantas, pudiendo ser más distanciados y pesados, después del cambio de surco o aporque.

Deshierbos

Consiste en la eliminación de malas hierbas o malezas del campo definitivo, que compiten con la col, por agua, nutriente, luz y espacio, aparte de ser hospederas de plagas y patógenos que afectan a nuestro cultivo, principalmente pulgones y Mildiu.

La col después de su instalación en campo definitivo, inicia un crecimiento rápido y vigoroso, las malas hierbas solo pueden ser problema durante las primeras semanas del transplante.

La eliminación de las malas hierbas, pueden hacerse en forma manual o química, utilizando herbicidas. Los factores que determinan la opción a elegirse son: El tamaño del área cultivada, disponibilidad de mano de obra, recursos económicos de cada agricultor.

El control manual se realiza utilizando lampa, azadones o simplemente la mano, la eliminación de malezas debe ser lo antes posible, cuando están pequeños y antes de su floración.

El control químico de malezas más difundido en col son aplicaciones pre y post-trasplante, a una dosis de 0,5-0,75 l/ha. La aplicación debe hacerse sobre terreno húmedo.

Aporque

Es un cambio de surco y consiste en alejar el surco del pie de planta, colocando una pequeña cantidad de suelo alrededor del pie de la planta, dándole así mayor estabilidad. Se realiza de 20 a 25 días después con

terreno “a punto” aprovechando para tapar el fertilizante aplicado. Se puede realizar con azadones o lampas en áreas pequeñas o medianas, con disponibilidad de mano de obra. En grandes extensiones y con los distanciamientos entre surcos adecuados se puede realizar en forma mecanizada.

ABONAMIENTO Y FERTILIZACION

Las plantas como seres vivientes necesitan extraer del suelo sustancias nutritivas indispensables para su desarrollo. Estas sustancias o elementos nutritivos consumidos por la planta, tienen que ser repuestas periódicamente, ya sea mediante la aplicación de materia orgánica o fertilizantes químicos.

El término de abonamiento hace referencia a la incorporación al suelo de productos orgánicos: compost, estiércol, abono verde; y el término de fertilizantes químicos a productos sintéticos como: urea, superfosfato triple de calcio, sulfato de potasio, etc.

Abonamiento y fertilización en almácigo

Se realiza durante la preparación de la cama para proveer a las plántulas de los nutrientes necesarios en la primera fase de su desarrollo.

Si durante la preparación de la cama de almácigo se usa una mezcla 1/3 de cada componente: suelo, arena y compost, este último se refiere a la cantidad de materia orgánica.

En caso contrario, es recomendable aplicar estiércol₂ bien maduro (seco) o compactado y de preferencia compost de 5-10 kg/m .

También se incorpora durante la preparación de las camas, la siguiente fórmula de abonamiento: 120-120-120 de NPK.

Abonamiento y fertilización en campo definitivo

La correcta aplicación de abonos orgánicos y fertilizantes químicos en cantidad adecuada, y el momento oportuno y de aplicación, son los factores más importantes en el manejo de los cultivos en general. La

planta debe tener disponibilidad de elementos nutritivos y humedad necesaria para su desarrollo en el momento que lo necesite. Cualquier carencia en parte de su ciclo vegetativo en general y en el momento de mayor asimilación, en especial en la col que es máximo entre los 30 días después del inicio de formación de cabeza; influye en los rendimientos y calidad del producto cosechado.

Abonamiento

Los suelos de la costa peruana son deficientes en contenidos de materia orgánica (menos de 1 %) por lo que la incorporación de materia orgánica ya sea como estiércol, compost o incorporación de abonos verdes será beneficioso para el cultivo.

La importancia de la materia orgánica se resume en lo siguiente:

- Suministra directamente, elementos nutritivos mayores y microelementos contenidos en su composición, que son asimilables por la planta.
- Mejora la estructura del suelo, favoreciendo mayor aireación y mejor retención de la humedad.
- Mejora la actividad biológica del suelo, al ser fuente de energía y nutrientes para los microorganismos del suelo.
- Mejora las propiedades químicas del suelo, especialmente por la acción del material coloidal húmico.
- Reduce la erosión de los suelos.

La materia orgánica cualquiera sea su fuente, debe ser incorporada al suelo con la debida anticipación, para que se pueda descomponer y el suelo no esté demasiado suelto, ya que la col necesita suelos firmes para desarrollar una cabeza compacta.

Estiércol

Puede ser de vacunos, aves, porcinos, ovinos o equinos. Es preferible aplicarlo bien descompuesto o con la debida anticipación durante la preparación del terreno. De acuerdo a resultados experimentales se han

obtenido resultados satisfactorios utilizando 10 t/ha de estiércol de vacunos, aves o porcinos.

Cuadro 3 Contenido de NPK de estiércol

Fuente de estiércol	kg de nutrientes/t de estiércol		
	N	P	K
Equinos	6,7	2,3	4,2
Vacunos	3,4	1,3	3,5
Porcinos	4,5	2,0	6,0
Ovinos	8,2	2,1	8,4
Aves	20,2	2,5	13,0

Abonos verdes

Pueden ser malezas o alguna leguminosa (alfalfa, trébol, crotalaria), que hayan desarrollado en el terreno, las que son incorporadas al suelo mediante una grada o arado de rastra. El momento óptimo de incorporación es al inicio de floración, ya que se pueden incorporar y descomponer fácilmente.

Se prefiere leguminosas porque viven en simbiosis con bacterias que tienen la capacidad de captar y fijar el N atmosférico en los nódulos de la raíz, los cuales son de color rosado y se desprenden como bolitas de la raíz y no pueden ser confundidos con nematodos que se pueden separar de la raíz sin romperla o dañarla.

Compost

Es un abono orgánico obtenido mediante la descomposición y transformación de residuos vegetales y estiércol, cal o ceniza y agua.

Los residuos vegetales pueden ser hojas, tallos, raíces y malezas; el estiércol puede provenir de aves, vacunos, porcinos y ovinos.

Elaboración de compost

El compost puede ser elaborado en rumas aéreas o en pozas.

Materiales:

- Residuos de cosechas bien secos y lo más finamente picados.
- Estiércol de cualquiera de las fuentes disponibles.
- Agua, en lo posible libre de sales.
- Cal o ceniza para construir chimeneas.
- Plástico, cartones o tierra que servirá de cobertura para mantener la humedad, sin afectar la ventilación.
- Herramientas como lampas, trinches, baldes.

Procedimiento:

Se preparan en rumas aéreas o pozas debajo del nivel del suelo.

Las dimensiones de las rumas o pozas pueden variar, se recomienda que no sean demasiado grandes que dificulten los volteos, los pasos a seguir son:

- Ubicado el lugar donde se construirá la ruma aérea o cavada la poza, se apisonará el suelo.
- Colocar una capa de 20 a 25 centímetros de espesor, de residuos vegetales lo más finamente picados.
- Colocar una capa de estiércol bien seco de cinco centímetros de espesor.
- Espolvorear cal o ceniza y apisonar ligeramente.
- Adicionar agua en cantidad suficiente, de manera que al tomar un puñado de la capa con la mano, esta no gotea al ser presionada, pero que esté suficientemente húmeda.
- Colocar los palos o tubos que servirán de chimenea para la circulación del aire.
- Repetir los pasos descritos construyendo capas sucesivas hasta la altura deseada. Apisonar suavemente y extraer las chimeneas.
- Cubrir con plásticos, cartones o tierra.

- Con una adecuada temperatura, humedad y aereación; el primer volteo se puede realizar más o menos a los 25 ó 30 días. El volteo consiste en que el material sin descomponer o grosero, que siempre está en la parte superficial, al construir la nueva ruma quede en la parte inferior y el material de grado que estuvo en la parte interior, pasa a la parte exterior.
- La degradación del compost necesita de 90 a 120 días, siendo necesarios 3 a 4 volteos.

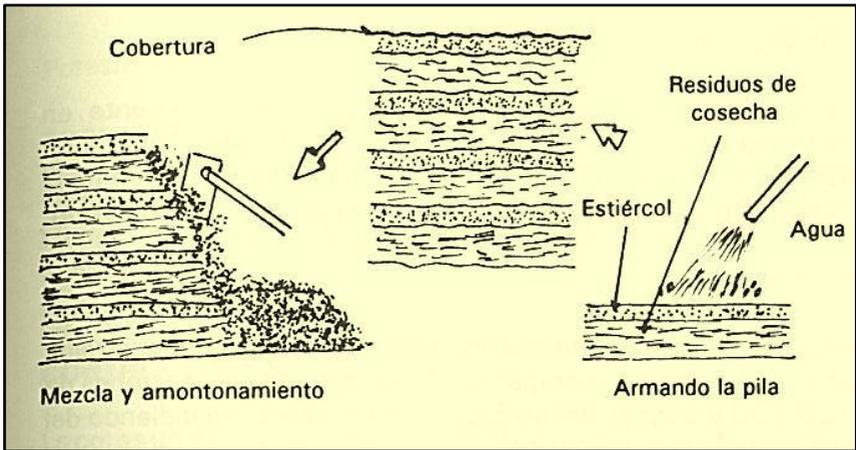


Figura 1 Fabricación de compost

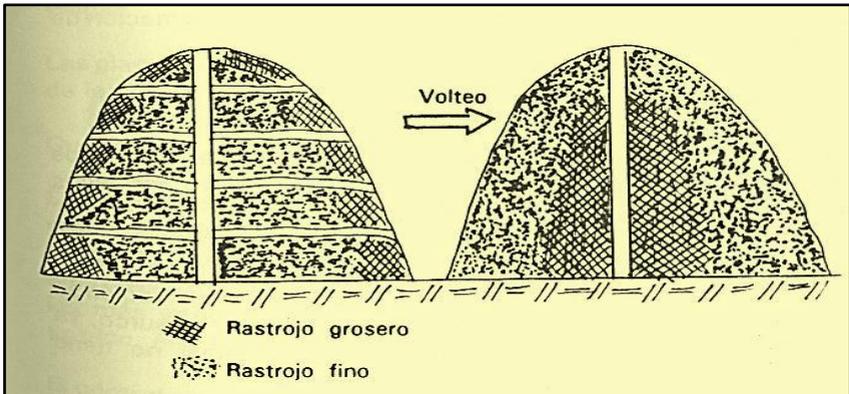


Figura 2 Volteo de compost

Fertilización en campo definitivo

La col como hortaliza de hoja es un cultivo exigente en nutrientes, especialmente nitrógeno. La etapa de mayor asimilación de nutrientes es desde el inicio de formación de la cabeza o repollo, siendo máximo 39 días después de este inicio.

Nitrógeno

La col es exigente en nitrógeno, que es necesario para desarrollar un repollo grande y compacto. Se recomienda aplicaciones de 120 a 20 unidades de nitrógeno por hectárea dependiendo del suelo, variedad y densidad.

Las aplicaciones del fertilizante nitrogenado se realizan teniendo en cuenta las necesidades de la planta, por lo que debe hacerse en forma fraccionada, por lo menos en dos partes. La mitad al cambio de surco y la otra, días antes del inicio de formación de la cabeza.

Fósforo

Es un elemento que ejerce una acción poco sensible en los rendimientos de la col, por lo que se puede usar cantidades menores comparadas con el nitrógeno.

Las cantidades que se pueden usar son 80-120 unidades de fósforo por hectárea, dependiendo del suelo. Esta aplicación se puede realizar en una sola vez durante el cambio de surco, ya que el fósforo por ser un elemento poco móvil no tiene problemas de pérdidas por lavado.

Potasio

Se considera que los suelos de la costa están bien provistos de potasio, además, en algunos ensayos en los cuales se ha eliminado este elemento no han disminuido los rendimientos. La cantidad, momento y forma de aplicación puede ser igual a la del fósforo.

CONTROL SANITARIO

La col es un cultivo que presenta muchas plagas y enfermedades, las cuales ocasionan serios problemas ya sea afectando directamente los rendimientos o incrementando los costos de producción.

Plagas

Las plagas que con mayor frecuencia se presentan en el cultivo de la col son:

Gusanos de tierra

Se pueden presentar después de la incorporación de materia orgánica durante los primeros días del trasplante, ocasionando la muerte de las plantas. Generalmente se presentan en ciertas áreas o por focos. Las especies que han sido identificadas como los más importantes en el CICH K.M. Huaral, son: *Agrotis ypsilon*, *Feltia* sp. *Spodoptera frugiperda*.

El control se realiza con una buena preparación de tierras, que implica araduras profundas, para dejar expuestas a las larvas o pupas de las plagas, a las inclemencias del medio ambiente y a la acción depredadora de controladores biológicos.

También se puede realizar rotación con plantas poco atractivas a las plagas y eliminación de malezas hospederas. Otra forma de control es mediante riegos pesados, sin embargo, por la escasez de agua no es aplicable.

El control químico está orientado al uso de cebos a base de afrecho, coronta molida más melaza, agua y un producto químico que puede ser Triclorfon (dipterex P.S) o Metomyl. Estos cebos aplicarlos en las áreas donde existe los daños, preferentemente en horas de la tarde, ya que estas plagas son de hábitos nocturnos. También se pueden hacer aplicaciones a base de Metomuy del 1-2 % o Decametrinas al 1 % en las áreas del problema, haciendo “desmanches”.

Barrenador de brotes

La especie predominante es *Hellula phidelealis*. Esta plaga puede presentarse desde los almácigos hasta después del trasplante al campo definitivo. Ocasiona mayores daños en las épocas de mayor temperatura. Toda planta que ha sido dañada pierde su valor comercial ya que no desarrollará el repollo o cabeza.

Control

El control es difícil, se puede evadir la presencia de la plaga, con siembras tempranas. Esta decisión debe ser tomada teniendo en cuenta las características del mercado.

El control químico se efectúa con aplicaciones alternadas de:

Metomyl	1,0-2,0 %
Metamidofos	1,5-2,0 %
Permetrina	1,0-2,0 %
Comedores de hoja	

Las especies más destructivas son: *Plutella xylostella* L. y *Pseudoplusia includens*. Estas, sobre todo la primera, son plagas claves del cultivo ya que dañan el repollo, restándole valor comercial. Su población se incrementa en los meses de mayor temperatura.

El control es parecido al de *Plutella*. Evitando épocas de altas poblaciones y teniendo cuidado de alternar los productos químicos para evitar crear resistencia en la plaga. También se puede usar la feromona sexual sintética, que reduce las aplicaciones de productos químicos.

El control químico, se puede realizar con aplicaciones de:

Metomyl	1,0-2,0 %
Metamidofos	1,5-2,0 %
Cypermtrina	1,0-2,0 %
Cholorgluazuron	1,0 %

Afidos o pulgones

La especie más importante es *Brevicoryne brassicae*. Su población se incrementa en los meses de temperatura alta, a partir de setiembre, favorecido por condiciones de sequía. En ataques severos puede ocasionar graves daños al cultivo.

Esta plaga tiene controladores biológicos, por lo que se debe tener cuidado con las aplicaciones que se hacen para controlar otras plagas a fin de no deprimir la población de los insectos benéficos.

También es necesario evitar condiciones de sequía del suelo, ya que esto favorece el incremento de la población de áfidos.

El control químico de ser necesario, se puede realizar a base de:

Pirimicarb	1,0 - 1,5 %
Dimetoato	1,5 - 2,0 %

En el control químico cuando es aplicado en forma indiscriminada puede traer consigo problemas como:

- Incremento de los costos de producción.
- Contaminación ambiental.
- Resistencia de la plaga.
- Residuos de productos tóxicos en el producto cosechado.
- Aparición de nuevas plagas.

Enfermedades

Mildiu

Es una enfermedad causada por el hongo *Peronospora parasitica*. Se caracteriza por la presencia de manchas cloróticas, las que se tornan amarillas o marrones en la cara superior de la hoja, mientras que en la cara inferior se observa una pelusilla blanco grisáceo. Puede ser un serio problema en camas de almácigo, siendo favorecido por la presencia de baja temperatura y alta humedad relativa.

Control

El control químico se realiza con aplicaciones de fungicidas a base de Zineb o Maneb al 2,5 %.

El control cultural se efectúa evitando la excesiva humedad de la superficie foliar, disminuyendo la densidad de plantación, para que el aire circule libremente por el cultivo.

Oidiosis

El agente causal es *Erysiphe polygoni*; es favorecido por bajas temperaturas y condiciones de sequía del suelo. Los síntomas típicos son la presencia de una capa blanca pulverulenta en ambos lados de la hoja. Con el tiempo las manchas se unen y cubren toda la hoja, llegando a matarla.

El control cultural se basa en la eliminación de residuos de cosecha y de malezas, que son fuentes de inóculo para la siguiente campaña, aparte de que no permiten una libre circulación de aire dentro del cultivo.

El control químico se puede realizar mediante espolvoreos de azufre cada 10 días, o fungicidas:

Pyrasophos	1	%
Triodimefon	0,25	%

Roya blanca

Es causada por el hongo *Albugo candida*, patógeno favorecido por condiciones de alta humedad. Los síntomas pueden ser dados de dos formas:

Sistemática

Se observa durante la producción de semillas en las inflorescencias, y hipertrófia y formación anormal de los órganos, que son cubiertos por pústulas blanquesinas.

Infeción localizada

Se observa en las hojas en forma de pústulas blancas que al romperse deja en libertad un polvillo blanco, las hojas se distorsionan, amarillan y mueren.

El control es básicamente químico, con la aplicación de fungicidas a base de ditiocarbonato de etileno.

COSECHA

Depende de la variedad:

Corazón de buey precoz	60-70 días después del trasplante
Quintal	70-80 días después del trasplante
Savoy	80-90 días después del trasplante

El período de cosecha tiene una duración de 20 a 30 días.

La cosecha se efectúa cuando el repollo o cabeza, alcanza el máximo desarrollo y compactación. Un repollo se encuentra compacto cuando no cede a la presión de los dedos.

La cosecha se realiza en forma manual al granel o en canastas. Generalmente se transporta al granel en camiones.

Los rendimientos generalmente se expresan en docenas, por ser ésta la forma de comercialización. Se pueden obtener rendimientos entre 1 000 a 2 000 docenas/ha.

El peso de cada repollo o cabeza fluctúa entre 1,5 a 2,5 kilogramos.

COMERCIALIZACION

La forma de comercialización en campo es por docenas y sin selección. Se comercializan todos los repollos que se encuentran con calidad comercial. El precio está determinado por el tamaño del repollo y, la oferta y la demanda.

La comercialización a los consumidores en los mercados se efectúa por unidades. La col es una hortaliza de hoja que soporta mejor el período de almacenaje, en nuestro medio su forma de comercialización deja mucho que desear. Las pérdidas por deterioro del producto y las formas antihigiénicas de comercialización requieren ser mejorados.

IMPORTANCIA

En el Perú la col es una hortaliza importante en la alimentación, siendo muy utilizada en guisos, sopas, y ensaladas. También se puede industrializar fermentándose para la elaboración de Chucrut. Además de su uso como producto alimenticio, la col es usada en la medicina natural para el tratamiento externo de heridas, úlceras de la piel, quemaduras, por sus propiedades cicatrizantes.

Finalmente, las hojas de la col pueden ser usadas como forraje para el ganado o picado como alimento de aves de corral.

Composición de 100 gramos de parte comestible:

Calorías	23,00 g
Agua	93,00 g
Proteínas	1,30 g
Carbohidratos	4,80 g
Fibra	0,80 g
Ceniza	0,50 g
Calcio	46,00 mg
Fósforo	46,00 mg
Hierro	0,40 mg
Vit. A	17,00 UI
Vit. B₁	0,01 mg
Vit. B₂	0,03 mg
Niacina	0,18 mg
Vit. C	31,40 mg



CULTIVO DE LECHUGA



CLIMA

Como la mayoría de hortalizas de hoja, se adapta mejor a condiciones de climas templados, sin embargo, gracias a los trabajos de mejoramiento genético, en la actualidad se cuenta con variedades de lechugas que se adaptan bien a diferentes tipos de climas, por lo que se pueden cultivar y cosechar durante todas las estaciones.

Su temperatura óptima de desarrollo está alrededor de 20 °C y entre 15 - 20 °C para su germinación. Las variedades criollas se siembran entre abril a setiembre y las de repollo o cabeza se pueden sembrar todo el año, ya que actualmente se cuenta con variedades resistentes a alta temperatura.

Las condiciones de otoño e invierno de costa central, son adecuadas para su desarrollo ya que la temperatura no disminuye menos de 14 °C y existe una alta humedad relativa. En estas condiciones algunas variedades de cabeza susceptibles, tienden a alargarse y no formar repollo, teniendo una consistencia suelta.

SUELO

La lechuga no es muy exigente en suelos, se puede cultivar en diferentes tipos de suelos. Se considera una especie medianamente tolerante a la acidez, siendo su pH óptimo 6,8; aunque puede prosperar sin problemas en suelos con pH de 5,0 - 8,0.

En cuanto a la conductividad eléctrica (salinidad) del suelo se considera como susceptible. A valores mayores de 1,2 mmhos/cm, puede verse afectada en su desarrollo si el riego no es manejado en forma eficiente.

En toda explotación agrícola el objetivo principal es obtener una buena rentabilidad para el agricultor, la cual está estrechamente ligada al rendimiento y calidad del producto cosechado. Para obtener lechugas de esas características, es necesario brindar al cultivo las mejores condiciones de suelo: Un terreno fértil, profundo, sin problemas de salinidad, con buen drenaje y con adecuado contenido de materia orgánica.

La lechuga también ofrece la alternativa de ser una especie que se adapta bien al sistema de cultivos hidropónicos, donde se puede obtener productos de excelente calidad y en menor tiempo, ya que desde plántulas están bien cuidadas y no sufren el estrés que les produce el trasplante o las inclemencias del medio ambiente en campo definitivo.

VARIEDADES

Existe una amplia variación dentro de las formas cultivadas de lechugas, por lo que se le divide en cuatro tipos basados en características morfológicas:

Lactuca sativa* var. *Capitata

Es ampliamente distribuida y corresponde a la lechuga de cabeza o repollo y está sub-dividido en dos sub-grupos:

Tipo crocante (Crisphead): Tienen cabeza parecida a la col, muy compacta, formada por la coincidencia de hojas gruesas, la vena principal se ramifica en venas pequeñas antes de llegar al ápice de la hoja; las hojas son quebradizas, produciendo un sonido característico del cual proviene el nombre de este tipo de lechuga.

Variedad típica, la más cultivada en el país es 'Great Lakes', que produce una cabeza grande y compacta, es tolerante al calor y de excelente calidad; de hojas crocantes y sin el especial sabor amargo de la mayoría de las lechugas tipo mantequilla.

Otras variedades son: 'Great Lakes 118', 'Great Lakes 659' y 'Mesa 659'.

Tipo mantequilla (Butterhead): Tienen las hojas suaves con una apariencia grasosa. Al estado de madurez, también forma una cabeza o repollo pero menos compacta que el tipo crocante.

Las variedades de este tipo muy difundidas en el país son: 'White Boston', 'Dark Green Boston' y 'Mignomet Green'.

***Lactuca sativa* var. Longifolia**

También denominada lechuga col o lechuga romana. Cabeza cilíndrica o cónica, erguida, hojas relativamente estrechas, más largas que anchas, gruesas, rígidas, crocantes y plegadas en cuchara. Las costillas pueden tener un gran desarrollo.

La mayoría son autoenvolventes y forman una cabeza suelta y alargada.

Este tipo no está muy difundido en el país. Cultivares representativos son: 'White Paris' y 'Lobjoit's Green'.

***Lactuca sativa* var. Crespa**

La lechuga de hoja o rizada no forma una cabeza compacta sino un manojo de hojas. Algunos cultivares tiene hojas bien rizadas y con entradas pronunciadas.

Un cultivo característico de este tipo es 'Salad Bowl'. Dentro de este grupo también tenemos a las variedades criollas o comúnmente denominadas de pollo.

***Lactuca sativa* var. Asparagina (var. Angustana)**

Los tallos tiernos y carnosos, son usados generalmente para ser cocidos y no las hojas, las cuales son gruesas y desagradables. Hojas basales estrechas, lanceoladas y alternas, algunas con ápice puntiagudo, no forma cabeza. Se cultivan casi exclusivamente en China.

PROPAGACION

Es por semilla botánica. La semilla puede tener una viabilidad de hasta cuatro años en condiciones ambientales favorables. La semilla puede ser de color negro, marrón o blanco.

Su temperatura óptima de germinación está entre 15 °C y 20 °C. A temperaturas menores de 10 °C y mayores de 30 °C su germinación disminuye a menos del 50 por ciento. En condiciones ambientales óptimas necesita 2-4 días para germinar.

SIEMBRA

Principalmente la siembra se realiza en forma directa en campo definitivo, utilizándose 1,5 kilogramos de semilla por hectárea. En otros casos se siembra primero el almácigo y posterior trasplante a campo definitivo. En este último caso, sólo es necesario 0,5 a 0,8 kilogramos de semilla.

Con frecuencia en siembra directa, al momento de hacer el raleo se utilizan las plantas que han sido extraídas, para trasplantar a otros campos, lo que es un sistema mixto de siembra directa y siembra con trasplante. La siembra es manual colocando 3-4 semillas por golpe de acuerdo al distanciamiento establecido y a doble hilera.

Época

Depende de la variedad, actualmente existen variedades que se adaptan a diferentes épocas de siembra. En condiciones de costa central las variedades de tipo criollo se pueden sembrar de abril a agosto y las de cabeza o repollo, comúnmente denominadas americanas durante todo el año.

Preparación del terreno

Preparación del almácigo

En el caso que se utilice el sistema de siembra de almácigo, y posterior trasplante a campo definitivo, se debe seguir las mismas pautas que para el cultivo de col.

Preparación del campo definitivo

La preparación del terreno definitivo en áreas consideradas para siembra directa o mediante trasplante es igual, y ha sido tratada con detalle en el caso del cultivo de col.

La mayoría de horticultores hacen siembras escalonadas, preparando pequeñas franjas de terreno para camas en las cuales siembran lechugas. En este caso se utilizan motocultores pequeños y la profundidad de preparación de tierra es de 15-20 centímetros.

Para el cultivo de lechuga se mulle bien una capa superficial de terreno, pero se compacta más allá de los 20 centímetros, por lo que es aconsejable, que después de unos 3-4 años de cultivo, se dé una aradura más profunda para romper esas capas duras de suelo que se forman.

La lechuga es un cultivo que se adapta bien a los sistemas de cultivos hidropónicos, existiendo una gran variedad de sistemas, desde los más simples a los más sofisticados, que pueden ser implantados en forma artesanal.

Desinfección de la semilla

La mayor parte de la semilla es importada, la cual viene desinfectada. En caso de semilla nacional debe ser desinfectada con Captan aplicando 2-5 g/kg semilla.

Distanciamiento

La siembra se realiza a doble hilera de plantas por surco y los distanciamientos más utilizados son:

Entre surco 0,8 m

Entre plantas 0,20 - 0,25 m

Densidad

Dependiendo del distanciamiento, se pueden tener de 60 a 80 mil plantas por hectáreas.

LABORES CULTURALES**Labores culturales en almácigo**

Se deben seguir las mismas orientaciones que para el cultivo de col.

Labores culturales en campo definitivo**Trasplante**

En caso que se realice almácigo y posterior trasplante al campo definitivo, los cuidados que se deben tener son: proporcionar una buena humedad al almácigo, para extraer las plántulas sin dañar su sistema radicular, y regar al campo definitivo para lograr un buen establecimiento del cultivo.

Desahijes

Para la siembra directa, el desahije se realiza cuando las plántulas tengan de 4 a 5 hojas. Las plántulas extraídas durante el raleo pueden ser trasplantadas a otro campo. Los desahijes deben efectuarse después de un riego para facilitar la operación.

Riegos

El más frecuente es por surco. La lechuga necesita humedad suficiente para desarrollarse y mantenerse turgente. Los riegos deben ser preferentemente ligeros y frecuentes. Cerca a la cosecha es muy susceptible al exceso de humedad, porque causa pudriciones.

Deshierbos

La presencia de malezas puede ser un problema en los campos de producción de lechuga, el período crítico de competencia con malezas es máxima durante las primeras semanas, especialmente en cuanto a luz, siendo menos intensa cuando las plantas empiezan a cubrir la línea de siembra. El control de malezas se hace generalmente en forma manual.

ABONAMIENTO Y FERTILIZACION

Abonamiento

La materia orgánica debe ser incorporada con anticipación, para que tenga el tiempo suficiente de descomponerse y pueda ser aprovechada por la planta. La incorporación cercana a la siembra eleva la temperatura del suelo, ocasionando problemas durante la germinación. Otra alternativa es hacer abundante incorporación de materia orgánica en el cultivo anterior.

Se recomienda el empleo de por lo menos 10 t/ha de estiércol proveniente de cualquier fuente como aves, vacunos, ovinos.

Fertilización

La dosis de fertilización, depende de las condiciones específicas e individuales de cada tipo de suelo. En ensayos realizados con la variedad 'White Boston', se encontró una mayor respuesta a los abonos nitrogenados que a los fosfóricos o potásicos. La razón estuvo, en que el suelo donde se realizó el ensayo tenía niveles altos de estos elementos.

Por este motivo, la mayoría de los agricultores no usan estos elementos en sus cultivos de lechuga.

También hay que tener en cuenta, que el sistema radicular de esta especie es de escaso desarrollo, por lo que la aplicación de los fertilizantes debe hacerse lo más cerca posible a las plantas, en forma especial en el caso de los elementos de escasa movilidad como fósforo y potasio. Es recomendable aplicar estos elementos, a una profundidad de 8 a 10 centímetros.

La dosis recomendable es:

Nitrógeno	100 - 120 kg/ha
Fósforo	60 - 80 kg/ha
Potasio	60 kg/ha

El abono nitrogenado en el caso de la siembra directa se aplica en forma fraccionada, un tercio en la siembra, otro tercio en el momento del desahije junto con el fósforo y el potasio, el resto de nitrógeno se aplica a los 20 a 25 días después.

En el caso de siembra en almácigo y posterior trasplante, aplicar un tercio del fertilizante nitrogenado y todo el fósforo y potasio 15 días después del trasplante, y el restante abono nitrogenado 15 días después.

CONTROL SANITARIO

Plagas

Gusano de tierra

Las especies más importantes son: *Feltia* sp., *Spodoptera frugiperda*, *Agrotis ypsilon*. Ocasionalmente pueden causar daños al cultivo, aunque no se consideran como plagas claves o de importancia económica.

El control cultural se puede hacer, con buena preparación de suelos, eliminación de malezas hospederas y rotación de cultivos.

El control químico se efectúa a base de cebos, utilizando Dipterex P.S. o aplicaciones de productos a base de:

Decametrina	1 %
Triclorfon	2 %
Permetrina	1,5 - 2,0 %

Mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*)

Es una plaga que puede ocasionar serios problemas sobre todo en plántulas y en la época de otoño y primavera.

El control biológico lo realizan algunas avispas parásitas pero no son eficientes, por lo que el control se reduce a evasión de épocas propicias para la plaga y aplicación de insecticidas principalmente. Los productos que más se utilizan son a base de:

Cypermtrina	1 - 2 %
Decametrina	1 %
Metamidofos	1 - 2 %

Experimentalmente, también se ha logrado éxitos utilizando trampas pegantes de color amarillo, la cual se debe colocar cuando las poblaciones aún son bajas y permiten evaluar las fluctuaciones de población de la plaga.

Nematodos (*Meloidogyne incognita*)

Causante de los nódulos y agallamiento de las raíces. Se han encontrado daños de grado (33 larvas/100 gramos de suelo). Aparentemente, como la lechuga es un cultivo de corto período vegetativo, el período de infestación del suelo y posterior daños a las raíces, se produce cuando el cultivo ya

está cercano a su madurez de cosecha, por lo que no se considera una plaga muy seria.

Su control se hace mediante la incorporación de materia orgánica ya sea estiércol o abonos verdes. También mediante la rotación con especie no susceptible o poco atractiva al nematodo.

Enfermedades

Mildiu

El agente causal es el hongo *Bremia lactucae* que se desarrolla en condiciones de baja temperatura (10-15°C) y alta humedad relativa. En la cara superior de las hojas produce manchas verde amarillentas y en la

cara inferior correspondiente a las manchas en el haz se observa un polvillo blanquesino.

El control se puede hacer por:

Utilización de cultivares resistentes, sin embargo, permanentemente aparecen nuevas razas del hongo, como respuesta a los cultivares resistentes.

Aplicación de riegos ligeros, evitando excesiva humedad.

Disminución de alta humedad entre las plantas, adecuando una apropiada densidad del cultivo.

Aplicación de fungicidas a base de Zineb o Maneb al 2,5 % cada 8-10 días.

Esclerotiniasis

Causada por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum* (*Wehtzellinia sclerotiorum*). Se presenta en épocas de invierno, ya que es favorecida por bajas temperaturas y alta humedad.

Los síntomas son amarillamiento y secado violento de las hojas, debido a pudriciones húmedas en el cuello y raíz de la planta. Se observa una capa algodonosa blanquesina en las partes afectadas y unos cuerpos negros y duros que son los esclerotes del hongo (estructura de conservación).

Se controla con araduras profundas para enterrar los esclerotes pues al encontrarse en la superficie del suelo germinan e inician la infección del cultivo. Evitar excesos de humedad controlando los riegos y rotación de cultivos.

El control químico se realiza mediante la aplicación de Benzimidazoles (Tecta, Ronilan, Benlate, etc) a razón de 0,6-1,0 kg/ha (600-1 000 l agua/ha) y con la frecuencia de aplicación siguiente:

- 1º 3-5 días después de la siembra
- 2º 12-14 días después de la primera
- 3º Cuando el cultivo empieza a cubrir el suelo

Podredumbre gris

Causado por el hongo *Botrytis cinerea*. El cual es favorecido por alta humedad y bajas temperaturas. El ataque empieza por las hojas más viejas donde se observa manchas irregulares húmedas que se cubren de una capa grisácea pulverulenta provocando amarillamiento y secado de hojas y tallos. Produce la muerte de plántulas.

Para el control se debe evitar alta humedad dentro del cultivo, manteniendo densidades de plantas adecuadas y manejando eficientemente los riegos, evitando excesiva humedad.

Evitar el exceso de fertilización nitrogenada que favorece el desarrollo del hongo.

Aplicaciones al pie de plántulas de Terraclor al 3 %.

Aplicación de fungicidas a base de Zineb o Maneb al 2,5 % cada 8-10 días.

COSECHA

Epoca

Depende del tipo de lechuga, variedad y forma de cultivo. En condiciones de campo abierto la cosecha se realiza de 70 - 80 días después de la siembra.

En condiciones de invernadero y en cultivo hidropónico (NFT) la cosecha se produce en el valle de Huaral a los 46 días.

Las variedades que repollan se cosechan cuando la cabeza está compacta y ha alcanzado su máximo desarrollo. Las variedades que no repollan se cosechan cuando las hojas han alcanzado su máximo desarrollo.

Manera

La cosecha se realiza en forma manual, cortando al nivel de cuello de planta y se colocan en canastas a granel.

Rendimiento

La comercialización es por docenas por lo que los rendimientos están referidos a ellas. Se logran obtener rendimientos de 3 500 a 4 500 docenas/ha.

COMERCIALIZACION

La comercialización en campo es por docenas y al consumidor por unidades. El sistema de comercialización es deficiente por las pérdidas de post cosechas. La lechuga es muy perecible, por su gran superficie foliar, susceptible a una deshidratación rápida.

IMPORTANCIA

La lechuga es una hortaliza de hoja, importante por su alto contenido de elementos minerales y por su riqueza vitamínica, su contenido de calorías es bajo, por lo que se utiliza en régimen de dieta. Se le reconocen propiedades calmantes y somníferas.

La lechuga también es utilizada como componente de algunos productos cosméticos.

Composición de 100 gramos de materia comestible:

Calorías	11,00 g
Agua	96,60 g
Proteínas	0,60 g
Carbohidratos	2,40 g
Fibra	0,70 g
Ceniza	0,30 mg
Calcio	52,00 mg
Fósforo	20,00 mg
Hierro	0,10 mg
Vit. A	0,67 mg
Vit. B₁	0,02 mg
Vit. B₂	0,13 mg
Niacina	0,40 mg
Vit. C	1,50 mg

BIBLIOGRAFIA

- BOLEA, J. 1982. Cultivo de coles, coliflores y brócolis. Barcelona (España). Editorial Sintesis S.A.
- CENTRO DE INVESTIGACION Y CAPACITACION, HUARAL. 1988. Informe Anual - Huaral.
- 1989. Informe Anual, Huaral.
- 1990. Informe Anual, Huaral.
- 1991. Informe Anual, Huaral.
- DOUGLAS, D. 1984. Manual de horticultura para el Perú (Tomo I-II). Barcelona España. Ediciones Marfer S.A.
- GUARRO, E. 1989. Horticultura práctica. Buenos Aires Argentina. Editorial Albatros.
- HIGAONNA, C. 1990. Enfermedades de hortalizas. Informe Técnico CICH-Huaral, Perú.
- HUMEW, ET AL. 1972. Producción comercial de coliflores, coles de bruselas y otros cultivos afines. Zaragoza España. Editorial Acribia.
- MAC NAB, A. ET AL. 1982. Identifying Diseases of vegetable. The Pennsylvania University.
- MALCA, V. 1991. Preparación de almácigo. Manual producción de hortalizas. (Tomo II). CICH, Huaral.
- MONTERO, A. 1991. Plagas de hortalizas. Manual producción de hortalizas. (Tomo IV). CICH, Huaral.

- MORALES, S.; MASSON S. 1988. Manual práctico del huerto biológico. Lima, Perú. Editorial Chirre.
- NONTOL, L. 1991. Labores culturales en hortalizas. Manual producción de hortalizas. (Tomo II). CICH, Huaral.
- NUÑEZ, G. 1991. Fertilización de hortalizas. Manual producción de hortalizas (Tomo III). CICH, Huaral.
- ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. 1989. Curso internacional en investigación y producción de semillas de hortalizas. Santiago, Chile.
- PARIASCA, J. 1991. Preparación de Compost. Manual producción de hortalizas (Tomo II). CICH, Huaral.
- PARIONA, D. 1991. Enfermedades de hortalizas. Manual producción de semilla (Tomo IV). CICH, Huaral.
- SARMIENTO, J. 1983. Las plagas. Biblioteca agropecuaria del Perú. Lima. NETS Editores.
- SHINOHARA, S. 1984. Vegetable Seed. Producción Technology of Japan. Tokyo, Japón.
- TAMARO, D. 1985. Horticultura - México D.F. México. Ediciones G. GIU, S.A. de C.V.
- TOMINAGA, D. 1985. Informe final 1986-1988. Experto Japonés en el Perú. Mecanografiado. Huaral.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. 1987. Datos básicos de cultivos hortícolas. Lima, Perú.
- YAZAMA, S. 1987. Texbook of Vegetable. Production in Japan Tokyo, Japón. JICA.