

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISION AGRONOMIA



CULTIVO DE REPOLLO EN MEXICO
(*Brassica oleracea* L.) var. Capitata L.

POR:

MARCO ANTONIO RAMOS SANTOS

MONOGRAFIA

PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO EN PRODUCCION

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MEXICO.

JUNIO DE 2007

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISION DE AGRONOMIA

CULTIVO DE REPOLLO EN MÉXICO (*Brassica oleracea* L.) var. *Capitata* L.

POR:

MARCO ANTONIO RAMOS SANTOS

MONOGRAFIA

**QUE SE SOMETE ACONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:**

INGENIERO AGRONOMO EN PRODUCCION

PRESIDENTE

M.C. CARLOS I. SUAREZ FLORES

SINODAL

SINODAL

M.C. ADOLFO ORTEGÓN PEREZ

ING. JOSE ANGEL DE LA CRUZ B.

SINODAL

ING. RENE DE LA CRUZ RODRÍGUEZ

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

M.C. ARNOLDO OYERVIDES GARCÍA

JUNIO DE 2007

AGRADECIMIENTOS

Con humildad y amor a Dios padre todo poderoso por recorrer con migo a cada paso en el camino ya recorrido y por corre en la vida.

A mi Alma Mater por brindarme la oportunidad de estar en sus instalaciones y a ser un profesionista.

Al M.C. Carlos I. Suárez Flores, por haberme dado la oportunidad de poder realizar este trabajo, así como al Ing. José Ángel de la Cruz Bretón y al M.C. Adolfo Ortegón Pérez, así como al Ing. René de la Cruz Rodríguez, por haber aceptado colaborar con migo y ser mis asesores en la realización de esta monografía.

Al Ing. José Manuel Nieto Robledo por su apoyo brindado en el uso de sistema de cómputo, además por su gran confianza depositada en mí.

Al Ing. Mariano por su apoyo en este trabajo y confianza que me brindo como amigo.

A mis compañeros de generación por haber convivido con ellos durante el lapso de mis estudios.

DEDICATORIAS

Dios

Por concederme la oportunidad de lograr una meta más por tantas cosas buenas y maravillosas de la vida que me brinda, por la vida misma que el me dio por que gracias a él, estoy por concluir una etapa de mi vida y pidiéndole me llevo siempre a prestar ayuda a mis semejantes y principalmente dar amor y seguir superándome.

A mi Madre

Maribel Ramos Santos a ella en especial dedico este trabajo, por ser el más grande apoyo que he conocido en mi vida, por las alegrías que siempre me brinda y por darme la más grande herencia que jamás hubiese logrado sin su apoyo; el amor a la vida, al trabajo y sobre todo el amor de Dios, nunca te olvidare mama y siempre te llevo en mi corazón.

A mis Tíos

Dagoberto, Rigoberto, Abel, Osiel, Rubisel, Roiman, Víctor, Edilberto, Hugo Alberto y Mayibis. Por su gran cariño y respeto por su gran apoyo inmenso en todos los momentos de mi vida y por su valiosa ayuda en la formación de mi carrera profesional.

A mis Tías

Beki, Martha, Irma, Socorro, Elizabeth, Marcela, Irene y Alejandra.

A mis Primos

Claudia, Yair, Xochitl, Lenica, Alejandra, Karla, Juan Pablo, Andrea, Albert, Estefani, Juan Francisco, Jaime, Brenda, Luís Fernando, Francisco J, Adriana y Alejandro.

A mis Abuelos

Francisco Ramos Cruz (+)

Refugio Santos Castellanos (+)

A mis Amigos(as)

Eloisa Andrea Jiménez Mata

Martha Almejo Acosta

Ing. Juan Antonio Sifuentes Trejo

INDICE DE CONTENIDO

	PAGINAS
INTRODUCCIÓN -----	1
REVISIÓN DE LITERATURA -----	2
HISTORIA Y ORIGEN GEOGRAFICO -----	2
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA -----	4
CARACTERISTICAS BOTANICAS -----	4
RAIZ -----	4
TALLO -----	5
HOJA -----	6
FLOR -----	6
FRUTO -----	7
SEMILLA -----	7
REQUERIMIENTOS CLIMATICOS -----	8
TEMPERATURA -----	10
HUMEDAD -----	13
SUELO -----	14
ALMACIGO -----	17
PARA QUE NOS SIRVE UN ALMACIGO -----	18
CAUSAS QUE DETERMINAN LA SIEMBRA EN UN ALMACIGO -----	18
LOCALIZACIÓN -----	19
PREPARACIÓN DEL TERRENO -----	19
FUMIGACIÓN DEL ALMACIGO -----	20
EPOCA DE SIEMBRA -----	20
SELECCIÓN Y PREPARACION DEL TERRENO -----	21
FENOLOGIA -----	22
SIEMBRA -----	23
SIEMBRA DIRECTA -----	23
VENTAJAS -----	23
DESVENTAJAS -----	24
CAMAS O SEMILLEROS -----	24
VENTAJAS -----	24
SIEMBRA EN INVERNADERO -----	25

GERMINACION-----	26
TRANSPLANTE-----	26
PLANTACION MECANICA-----	28
REPLANTE-----	29
DENSIDAD DE POBLACION-----	30
RIEGOS-----	30
SISTEMA DE RIEGO -----	32
FERTILIZACIÓN -----	33
REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES -----	34
EPOCAS DE PLANTACION -----	35
NITROGENO -----	36
DEFICIENCIA NUTRICIONAL -----	39
DEFICIENCIA DE NITROGENO -----	39
DEFICIENCIA DE POTASIO -----	39
DEFICIENCIA DE BORO -----	40
DEFICIENCIA DE MANGANESO -----	40
CONTROL DE MALEZAS -----	41
CONTROL MECANICO -----	42
GLIFOSATO -----	42
FRECUENCIA DE APLICACIÓN (45 -60 DÍAS) -----	42
QUIZALOFOP- METIL -----	43
METOLACLOR -----	43
ESCARDAS -----	44
CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES -----	44
PLAGAS QUE AFECTAN AL CULTIVO -----	46
PULGÓN (<i>Brevicorine brassicae</i>) -----	46
GUSANO MEDIDOR DEL REPOLLO (<i>Trichoplusia nii</i> Hubner) -----	46
GUSANO DEL REPOLLO (<i>Pieris rapae</i> L) -----	46
CHINCHE ALERQUIN (<i>Murgantria histreanica</i> Eahn). -----	47
OTRAS PLAGAS QUE ATACAN AL CULTIVO SON -----	48
GALLINA CIEGA: (<i>Phyllophaga</i> sp.) -----	49
GUSANO DEL REPOLLO, MARIPOSA MEJICANA DE LA COL, GUSANO ANILLADO DE LA COL (<i>.Leptophobia aripa</i> Boisduval) (Lepidóptera). -----	49
Manejo curativo -----	49
PALOMILLA DE DORSO DIAMANTE, PLUMILLA, PLUTELA, POLILLA, RASQUIÑA (<i>Plutella xylostella</i> (L),(Lepidóptera) -----	49
Manejo preventivo -----	50
Manejo curativo del repollo -----	50
ENFERMEDADES DEL REPOLLO -----	52
AMARILLAMIENTO DEL REPOLLO -----	52
PIE NEGRO -----	53
MILDIMUM VELLOSO DEL REPOLLO -----	53
MARCHITAMIENTO DE PLÁNTULAS -----	54
ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS -----	54

Daño causados -----	55
Manejo preventivo -----	55
Mal del Talluelo -----	55
<i>Fusarium</i> sp -----	56
ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS -----	57
VARIEDADES -----	58
CLASIFICACION DE VARIEDADES -----	60
CÓNICAS, REDONDAS Y ACHATADAS -----	63
VALOR NUTRITIVO -----	64
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL REPOLLO -----	65
PAISES PRODUCTORES DE COL -----	65
ZONAS PRODUCTORAS DE REPOLLO CON CULTIVARES -----	66
INDUSTRIALIZACIÓN -----	67
COMERCIALIZACION -----	68
IMPORTACIONES -----	68
COSTOS DE PRODUCCIÓN -----	69
CONCLUSIÓN-----	70
LITERATURA CITADA -----	71

INTRODUCCIÓN

El repollo es originario de una amplia zona de Europa, encontrándose formas silvestres en lugares tan dispares como Dinamarca y Grecia, aunque siempre en zonas litorales y costeras. Fue cultivada al parecer por los egipcios 2.500 años a.C. y posteriormente por los griegos.

Actualmente, el repollo es una de las hortalizas más importantes en las zonas templadas, desarrollándose además con cierto éxito en los trópicos. El tipo más cultivado es el repollo blanco.

En México el repollo (*Brassicca oleracea* var. *Capitata* L.) en cabeza, la lista de consumo con respecto a las de mas crucíferas , la importancia de este cultivo radica en su constante demanda durante todo el año, a si como por la mano de obra que genera y la cantidad de área sembrada que ocupa su cultivo.

REVISIÓN DE LITERATURA

HISTORIA Y ORIGEN GEOGRAFICO

Brassica es un género polimorfo del cual es originario la coliflor, brócoli, col de Bruselas, col de hojas rizadas, colinabo y la col de cabeza o repollo; Valadez en 1989 menciona el origen de estas especies entre los años de 2000 y 2500 A. C.

Sin embargo, se piensa que el autor se refiere a la fecha en que estos cultivos se incorporaron a la alimentación humana, ya que el origen de las crucíferas es mucho más remoto (Ruiz, comunicación personal 1995).

La col fue la primera de las brassicas en ser introducidas a América por el explorador francés Jacques Cartier, sembrando semillas en Canadá en su tercer viaje por mar, en el año de 1541 (Dickson y Wallace, 1986)

En el siglo XVI, los numerosos herbarios aparecieron frecuentemente ilustrados en excelentes grabados en madera; ellos contenían descripciones de la mayoría de los cultivos de las coles, las más comunes como la blanca, savoy y la col roja. El herbalista Dodoens, cuyo primer trabajo apareció en 1554, menciona el nombre de brassica cypria para cultivo; a si fue nombrada por provenir de las islas de Chipre (Nieuwhof, 1969).

Esta hortaliza es originaria de las costas del mar mediterráneo, donde existen diversas formas silvestres, las cuales se introdujeron a las civilizaciones de ese tiempo, principalmente para uso medicinal (Nieuwhof, 1969).

En los libros de los griegos y romanos, los méritos de la col están altamente elogiados. Nieuwhof(1969) también menciona que Teofrasto en su libro “investigación

sobre plantas” describe tres tipos de coles, una de hojas rizadas, otras de hojas lisas y una especie silvestre; las cuales son también mencionadas por otros autores.

Algunos autores romanos como Cato y Columella; citados por Nieuwhof en 1969, menciona en su libro “De Re Rustica”, que la palabra brassica parece que se refiere al cultivo de la col.

También menciona Plinio, que en su trabajo “Historia Natural” describe más de mil especies, entre ellas, algunas formas de col.

De la época medieval se tiene poca información confiable de las plantas de ese tiempo. Una de esas fuentes fue llamada “capitulare” escrito en el siglo VIII por Villis Imperialibus, el cual contiene una lista de las plantas que se encontraban en los jardines de Carlomagno; ahí se menciona la planta “cauli” que se traduce a berza o col (Nieuwhof, 1969).

CLASIFICACION TAXONOMICA

La clasificación de la col o repollo según Sánchez (1980) y Vamaguchi (1983), es la siguiente:

Nombre científico: *Brassica oleracea* L. var. *Capitata* L.

Nombre común: col, repollo

Nombre vulgar en otros idiomas: Cabbage (inglés), Kopfkohl (alemán), chou pommé (francés), cavolo cappuccio (italiano).

Reino: Vegetal

Subreino: Embriophyta

División: Magnoliophyta

Clase: Embriobionta

Orden: rhoadales

Familia: cruciferaeae

Genero: brassica

Especie: oleracea

Variedad botánica: capitata



CARACTERÍSTICAS BOTANICAS

RAÍZ:

Es cilíndrica pivotante y posee raíces secundarias que absorben los nutrientes y el agua sus sistemas de raíces es muy fibrosos y abundantes están llegan las profundidades de 1.5 m y 1.05 m de crecimiento lateral, además la mayor cantidad de raíces de esta crucíferas se encuentran a 45cm de profundidad de suelo (weaver y Bruner, 1927, Niewof, 1969).

La raíz pivotante es profunda, gruesa, pero no es determinante, durante su desarrollo se va formando un sistema radicular abundante ramificado. Por ejemplo, ciertas investigaciones han demostrado que las raíces de las plantas de repollo a medio desarrollo se extiende lateralmente a distancias de 60 cm a 1.20 m superiores del suelo. En consecuencia, el cultivo profundo del repollo durante las etapas finales del crecimiento ocasiona que se corten las raíces alimentadoras que se encuentran en la capa superior del suelo (Edmond, 1984).

Según Weaver y Bruner (1927) y Nieuwhof (1969) citados por Valadéz (1989), su raíz es típica con aspecto fibroso y abundante, se reportan datos de 1.5 m, de profundidad y 1.5 m de ancho, pero la mayor parte del sistema radicular se encuentra a 45 cm de profundidad.

TALLO

Herbáceo, relativamente grueso erguido que alcanza altura de 50 a 100 cm según la variedad y succulento, con la parte exterior leñosa y entre nudos cortos.

Cuando inicia el desarrollo del tallo, es pequeño, grueso y no se ramifica, siempre y cuando no se le quite la dominancia apical, que es donde se forma la parte comestible. Cuando pasa el periodo de bernalización, el tallo principal puede alcanzar alturas de 1.20 a 1.50 m (Valadez, 1992).

Los tallos florales nacen de las axilas de las hojas de los órganos de almacenamiento (Edmond, 1967).

Según Valadez (1989) el tallo de la col es herbáceo, corto y grueso al principio del desarrollo y no se ramifica a menos que se le quite la dominancia apical. Cuando pasa por un periodo de bernalización, puede alcanzar una altura de 1.2 a 1.5 m.

HOJA

Se dispone en forma alterna sobre el tallo, son simples y no poseen estipulas en su base, sus bordes son generalmente lobulados, la superficie de la hoja es lisa y tiene una cutícula cerosa impermeable que conserva el agua (COL JAP 1991)

Las hojas de la col pueden ser sésiles o pecioladas, de 60 cm de ancho y 35 cm de longitud, su color es verde claro con nervaduras muy pronunciadas. Las hojas externas forman el follaje de la planta mientras que las internas son suculentas y forman la cabeza (COL JAP, 199).

Las hojas puede ser sesiles o con pecíolo, estas hojas tienen una característica de ser mas anchas con un diámetro de 60 cm, con tan solo 35 cm de largo; Guenko (1983) reporta que puede haber hojas con 1 metro de diámetro. La forma de las hojas del repollo son casi redondas, a comparación de otras crucíferas, además del color de ésta es verde claro con sus nervaduras pronunciadas.

Se puede decir que las hojas de la col están constituidas de dos formas; las exteriores que son las que sirven solo de follaje, y las que se enrollan hacia adentro cubriendo la yema terminal informando la cabeza, que es la parte comestible. Las hojas que forman el órgano de almacenamiento contienen grandes cantidades de almidón que generalmente se convierten en azúcar.

Parten del tallo con un ángulo que difieren según la variedad, y que va a definir la compactación de la cabeza, color verde azulado, verdes y rojas según la variedad.

FLOR

En racimos, corola amarillenta de pétalos ovalados. Las flores son hermafroditas, casi siempre actinomorfas con frecuencias en racimos o corimbos

terminales, presentan cuatro pétalos libres, en forma de cruz, de donde proviene el nombre de la familia a la que pertenece, estos son de diversos colores, con dos verticilos dispuestos en cruz, seis estambres (cuatro mas dos en dos vertículos) anteras generalmente bilobuladas, ovario bicarpelar, estilo simple y estigma capital. La flor es entomófila (polinizadas por los insectos) y la formula floral es:
(2,2)S, 4p (2,4) E, 2c.

Sus flores están agrupadas en racimos generalmente terminales, completas y perfectas con calidez tubular, gamosépalos, con 4 pétalos distribuidos en forma de cruz, posee seis estambres (dos cortos y cuatro largos) y un ovario con dos cavidades; el color de sus flores es de amarillo pálido a blanco (COL JAP, 1991).

FRUTO

Son silicuas en racimos, de cuatro a cinco mm; generalmente cada silicua contiene de 10 a 30 semillas (Dickson y Wallace, 1986).

Es una vaina corta o larga llamada "silicua"dehiscente por dos valvas, raramente indehiscente (Raphanus) es de color verde cenizo que mide en promedio de 3 a 4 cm y que contiene de 6 a 8 semillas por silicua.

La silicua esta dividida en dos partes por un tabique central (falso tabique) longitudinalmente (Noailles, 1969).

Es una silicua alargada, terminada en un cuernecillo cilíndrico, con numerosas semillas.

SEMILLA

La semilla se encuentra en la silicua. La semilla seca se presenta en forma de munición y mide de 2 a 3 mm de diámetro, presentando una coloración marrón

oscuro. En un medio favorable, la semilla tiende a germinar de 2 a 5 días (Noallies, 1969), un litro de semilla de col pesa unos 700 grs. y un gramo contiene alrededor de 300 semillas. Su poder germinativo de esta semilla varía de 4 a 5 años.

Su forma es globular, ligeramente ovals, en 2 mm de diámetro, su color es marrón grisáceo, no tiene endospermo, presenta cotiledones gruesos, ricos en aceite de reserva (COL JAP, 1991; Langer y Hill, 1987; y Nieuwhof, 1969).

Las semillas son redondeadas, pequeñas y de color café en un gramo se encuentran alrededor de 342 semillas.

REQUERIMIENTOS CLIMATICOS

En El Salvador el repollo se cultiva en zonas con alturas que oscilan desde los 400 hasta los 1,800 metros sobre el nivel del mar. Con temperaturas que varían de los 15 y 28 grados centígrados. En la última década se ha introducido híbridos que se adaptan a climas cálidos, es decir se adaptan a temperaturas entre 22 y 35 grados centígrados y alturas entre 100 y 500 metros sobre el nivel del mar.

El cultivo de la col se cultiva en áreas con temperaturas frescas, localizadas en cualquier elevación en relación con el nivel del mar. La producción del repollo raramente es buena, ya que no hay desarrollos de buena cabeza en lugares tropicales de baja altura. Sin embargo en sitios, de una altura de 600 msnm. Se a obtenido buen rendimiento (Morthensen, 1967). La cosecha principal o tardía se cultiva casi enteramente en los estados del norte dado que ahí las temperaturas veraniegas son de un promedio relativamente bajo.

La col requiere de climas templadas con temperaturas de 15 a 18 grados centígrados máxima de 23 grados y mínima de 4 grados centígrados optima de suelo para germinación es de 26 a30 grados centígrados (Casseres,1966).

Valadez (1989) menciona que la col es de las crucíferas mas recientes alas heladas, soportan hasta -9 grados centígrados; también señala que el vástago floral emerge a temperaturas de cuatro a 7 grados de centígrados durante tres a cuatro semanas

Según Knott (1962), son cultivos de estación frías por ser tolerantes a heladas. Sus semillas germinan a mayor temperatura de suelo que otras hortalizas. Las temperaturas mensuales para el crecimiento según:

	Knott (°c)	Nieuwhof (°c)
Optima	15.6- 18.3	15-20
Máxima	23.9	25
Mínima	4.4	0

Dentro de este cultivo existen variedades que resisten temperaturas de menores de °C. Estas temperaturas ocasionan ciertos daños sobre todo cuando se mantienen constantes; las plantas son mas tolerantes alas temperaturas bajas cuando están la mitad de su ciclo. Además influye la temperatura en su floración cierto que se requiere de un periodo invernal para florear (Nieuwhof, 1969).

La temperatura es el principal factor climático en la producción de coles ya que las mejores cosechas se obtienen a finales del invierno o principios de primavera.

Heide (1957) y Patil (1962) en experimentos realizados dedujeron que las temperaturas, el periodo de inducción y el tamaño de las plantas influyen en su fluoración tanto en el momento de su inicio de cómo en la cantidad de flores

Las altas temperaturas es un factor fundamental para el ataque de plagas y enfermedades. A menor temperatura de °C, durante varias noches favorece ala emisión prematura del vástago floral.

Las semillas en ambiente de un clima caliente pierden rápidamente su poder germinativo, es por ello se debe someter a refrigeración a temperaturas de 7.3 ° C (Anónimo, 1961, Mortensen, 1967) los análisis químicos del tejidos que entorno de punto de crecimiento indicaron un marcado incremento en la cantidad de nutrientes elaborados en esa región. Según parece esos incrementos esta asociado con el desarrollo del vástago floral (Thompson, 1957).

Las temperaturas optimas del suelo para una buena germinación de semilla de repollo (col), son las que oscilan entre 26 y 30 ° C, entre 3 y 4 días germinando después e la siembra, a bajas temperaturas tardan mas tiempos (Edmond, 1967, anónimo,1961).

TEMPERATURA

Tanto como los requerimientos de luz, y los nutrientes son adecuados, la temperatura controlada la proporción del crecimiento de las plantas, dentro de un cierto rango, las plantas crecen mas rápido en las temperaturas nocturnas. El límite mas bajo para crecer es llamado umbral ambiental; cuando la temperatura aumenta arriba del umbral ambiental; la proporción del crecimiento también hasta una temperatura optima. Arriba de al optima la proporción de crecimiento diclina hasta que la temperatura alcanza el limite superior para el crecimiento.

Los efectos de la temperaturas en el crecimiento cultivados del col (repollo) no han sido estudiados extensivamente pero umbral ambiental para algunas variedades de col (repollo) han sido estimulado ser bajo de 5° C . El rango optimo para su desarrollo es entre 15 y 20 ° C, y el limite superior para el crecimiento esta entre los 25 y 30 ° C.

En los cambios de temperaturas pueden estimular los cultivos de col a iniciar el crecimiento productivo, manteniéndose o cambiándose al crecimiento vegetativo, o no hay crecimiento.

En el repollo y otras coles, son prolongados los periodos de temperatura frías bajo 10°C estimulan la elongación de la inflorescencia. El calentamiento puede causar cabeza (bolas o frutos) de algunas variedades de coliflor y brócoli a crecer muy rápido, puede producir la perdida de las cabezas o rayados en la coliflor , y se puede alongar las yemas florales y alongar los pedicelos en el brócoli.

Varios días de temperaturas arriba del enfriamiento pueden causar hojas gruesas y arrugadas, cuando las temperaturas fluctuad de frías a cálidas, el grosor de las hojas pueden variar grandemente

Las heladas por varios días casi en la cosecha puede causar daño alas hojas comerciales.

El daño no es muy común en las coles sembradas en las áreas costeras por heladas, pero cuando esas ocurren las hojas externas del repollo pueden ser dañadas. Pero estas se pueden quitar teniendo a si una pequeña perdida económica. Las coles de brusselas son tolerantes al frió y pueden soportar una temperatura de (-10° C) con un poco de daño si las temperaturas bajan lentamente.

Miller (1929) señala que las bajas temperaturas inducen ala formación de vástagos flora. Cuando mas grandes son las plantas en el periodo de su crecimiento

se ve reprimido por las bajas temperaturas, mejor es la tenencia al vástago floral en la primavera siguiente.

Thompson, (1957) los análisis químicos de los tejidos del tejido en torno del punto de crecimiento indicaron un marcado incremento en la cantidad de nutrientes elaborados en la región. Según parece este incremento esta asociado con el desarrollo del vástago floral.

Las temperaturas bajas de 0° C tiene un efecto decidido en el semillero prematuro del repollo fenómeno que consiste en los fenómenos de los tallos florales el primer año de lugar del segundo año o segundo ciclo, como es lo normal en plantas bianuales.

Esto no sucede a temperaturas de 15 a 21 grados algunos cultivares no seleccionados pueden ser mas susceptibles al semillero prematuros de otros en que, contrariamente ya se incorporado resistencia. La tendencia al semillero prematuro es un factor heredable, pero que depende mucho de factores ambientales para su expresión. El foto periodo no afecta la floración.

En el caso de la cabeza ya formadas y desarrolladas, sus exposición a 5°C por dos meses resulta en semillero prematuro, esto se aprovecha para producir artificialmente la fluoración a casos de mejoramientos de floración en el caso de trabajos de mejoramientos, bajo tales condiciones se seleccionan y se almacenan las plantas deseadas, colocándolas después en invernaderos o bajos condiciones naturales de temperaturas de 15 a 21°C, para que reinicien su desarrollo.

(Splittstoesser, 1984) de todas las crucíferas, esta es la que presenta tolerancias abajas temperaturas (heladas hasta -9°C), su temperatura mínima para germinación es de 4.4 °C Y la máxima de 35°C , siendo la optima 29.4 ° C

Knott y Guenko (1983) menciona que las temperaturas óptimas son de 20 a 25 ° C, emergiendo a si del suelo de 3 a 4 días.

Thompson y Kelly (1959) y Guenko (1983) afirman que las temperaturas propias y ambientales para su crecimiento y desarrollo son de 15 a 20° C con mínima de 0°C y máxima de 27° C

Se ha comprobado que a temperaturas controladas de un rango de 14 a 18 ° C (bajo condiciones de invernadero) la col puede ser “perenne” pudiendo producir tres coles por año o seis en dos años (Thompson y Kelly, 1959).

HUMEDAD

Edmond (1984), observa que las grandes masas de agua tienen una influencia benéfica sobre el buen desarrollo del repollo, a si pues por ejemplo, en el sur de los estados unidos , el océano atlántico y el golfo de México ayudan a que las temperaturas en otoño no lleguen a ser muy bajas y afecten las plantas.

Mortensen en 1971 menciona que cuando la planta este pequeña debe ser protegida durante la estación lluviosa de a fin de evitar que las plántulas sean dañadas. Igualmente un exceso de humedad puede ocasionar la aparición de algunas pudriciones.

El principal factor que rige al rendimiento durante la temporada de crecimiento, ha demostrado que existe una gran estrecha correlación entre la precipitación pluvial del mes de julio, agosto y septiembre y el rendimiento del repollo en el estado de New Cork (Misner1926).

Por termino medio una variación de 10% en la precipitación pluvial durante los tres meses mencionados dio como resultado una variación de 11% en el rendimiento

por acre., aunque es claro que hay excepciones para esta regla general. Por ejemplo; la precipitación pluvial total para ese periodo podría ser normal pero una parte del mismo podría ser notablemente subnormal y en ese caso el rendimiento sería bajo.

Mas aun, una precipitación pluvial intensa puede no distribuirse adecuadamente y puede suceder que una gran parte de la lluvia no se aproveche por escurrimiento.

Thompson en 1957 dice que en ambos casos no podría una correlación estrecha entre la precipitación pluvial y el rendimiento. Por otra parte (Edmond, 1967) ha observado que las grandes masas de agua tiene una gran influencia benéfica sobre el buen desarrollo de la col, en el sur de los estados unidos , el océano atlántico y el golfo de México ayudan alas que las temperaturas en otoño no lleguen ase muy bajas y afecten las plantas.

Mortensen (1967) afirma que cuando la planta esta pequeña, debe ser protegida durante la estación lluviosa a fin de evitar que las plantas sean dañadas, igualmente un exceso de humedad puede ocasionar la aparición de algunas pudriciones.

LUZ

(Gamaguchi, 1983) citado por Valadez, (19992), se ha comprobado que el foto periodo y la temperatura afectan la formación de la cabeza; en días largos la formación de la cabeza ocurre si la temperatura nocturna es inferior a 20° C , , siendo la optima de 12 ° C.

(Montes, 1971) respecto ase factor , la planta es muy exigente , pero debe evitarse los soles fuertes , sobre todo cuando la planta esta en el almacigo.

La planta de repollo es muy exigente en cuanto a ese factor,

Pero también hay que tener cuidado con ese por que puede resultar perjudicial para el cultivo principalmente cuando el cultivo esta en estado de plántula todavía en el almacigo deben evitarse los soles fuertes.

SUELO

Se obtiene buen desarrollo en suelos de textura franca ricos en materia orgánica. En suelos pesados (arcillosos) es necesario hacer un buen drenaje para evitar el encharcamiento. No se recomienda sembrar en suelos arenosos el cultivo se desarrolla en suelos ligeramente ácidos con PH comprendido entre el 5.5 y 6.5.

(Thompson, 1957) especifica que los suelos livianos son ideales para cultivar las coles precoces y los pesados para las tardías, ya que en ellos las plantas crecen mas lentas y en consecuencias, mejora la calidad y al resistencia al frío. Son plantas moderadamente resistentes ala salinidad, aunque suelos salinos resulta difícil el enraizamientos por trasplante, por lo tanto, en ellos se recomiendan las siembras directa pero en el pleno verano

el repollo no crece bien en suelos extremadamente ácidos. Diversos estudios realizados en el suelo franco arenoso, determinaron un aumento marcado en el rendimiento mientras la acidez disminuía del PH 4.3 a 6.0

(Valadez, 1992) menciona que la mayoría de las coles son moderadamente tolerantes ala salinidad (6400 ppm), en cuanto a su PH, esta clasificada como ligeramente tolerante ala acidez , manifestando un PH= 6.8 a 5.5, y siendo el optimo PH = 6.5 a 6.2 alo que se refiere ala textura del suelo, se desarrolla también en cualquier tipo desde arenoso hasta orgánicos prefiriendo aquellos que tengan buen contenido de materia orgánica y drenaje adecuado.

(Edmond, 1984) estipula que el repollo para su producción temprana y embarques agrandes distancias se cultiva en migajones arenosos bien drenados; el

repollo para almacenamiento, elaboración de col ácida o para encurtir, se cultivan en migajones limosos bien drenados, y en migajones arcillosos.

Los suelos mejor adaptados, tanto para producción temprana como para producción tardía son moderados o ligeramente ácidos y, si hay marchites por fusarium se cultivan variedades resistentes. (Knott, 1962) ubica al repollo como levemente tolerante a la acidez del suelo.

La col se desarrolla bien en una amplia gama de suelos desde los arenosos hasta los orgánicos; prefiriendo los bien drenados y con un buen contenido de materia orgánica la col es medianamente tolerante a sales, soportando 6400ppm, según Richard (1945) y más (1984) citado por Valadez (1989), también clasifican a la col como ligeramente tolerante a la acidez.

Según Thompson y Kelly (1957), citados por Casseres en 1966, el PH óptimo para el desarrollo de la col es de 5.5 a 6.8.

(Cubin, 1962) asevera que el repollo se cultiva sobre todos los tipos de suelo desde arenosos y los residuos orgánicos hasta los pesados, aunque considera como el mejor una cosecha donde el rendimiento es lo más importante se prefieren los suelos limosos y los migajon arcillosos.

Para repollos tardíos es muy satisfactorio un suelo de residuos orgánicos. El suelo arenoso es excelente en la primavera, cuando la humedad no es un factor limitante, pero no es conveniente del todo en el final del verano.

Las cosechas tempranas se cultivan en su mayor parte en suelos ligeros mientras que la cosecha tardía se cultiva sobre los suelos pesados, los cuales retienen más humedad, y más ricos.

(Thomson y Knott 1957) menciona que los suelos livianos son ideales para cultivares precoces y para los pesados para los tardíos, ya que en ellos las plantas crecen mas lentamente y en consecuencia, mejorara la calidad y la resistencia al frío, son plantas moderadamente resistente ala salinidad, aun que en suelos salinos resultan difícil el enraizamiento por trasplante, por lo tanto en ello se recomiendan las siembras pero en pleno verano. El desarrollo de las plantas del repollo en suelos extremadamente ácido no es bueno mientras que estudios realizados en suelo franco arenoso, determinaron un marcado aumento en el rendimiento mientras la acidez disminuía de PH 4.3 a 6.0.

Por otro lado en estudios realizados menciona que puede esperarse el máximo aprovechamiento del fósforo con un PH de 5.5 a 6.5, Y como la provisión del fósforo es importante considerar esta reacción como la más satisfactoria.

El repollo para producción temprana y embarque a grandes distancias es cultivados en terrenos que van desde migajones arenosos bien drenados; el repollo para almacenamiento, elaboración de col ácida o para encurtir se cultiva en suelos migajon limosos bien drenados y en migajones arcillosos.

Los suelos mejor adaptados tanto para producción temprana como para producción tardía, son moderados ligeramente ácidos y, si hay marchites por fusarium, se cultivan variedades resistentes.

(Azua y Sánchez, 1958) estudiaron influencias de la acidez o alcalinidad del medio del cultivo sobre las plantas pertenecientes al genero brassica. En el ensayo lo hicieron en soluciones nutritivas de diferentes PH, pero iguales concentraciones de elementos minerales ajustando a los PH a 3.5, 4.5, 6.5, y 7.5.

las plantas mantenían su PH Interior entre valores que oscilaban ligeramente, deduciendo el PH del suelo de jugo celular debe de ser 5.85 , es decir, que la planta dispone de sistemas reguladores de su PH interior. Los datos obtenidos en la recolección, indican que los mayores pesos de las plantas se producen con los

tratamientos más ácidos. Este resultado esta en el principio ala creencia generalizada que el repollo adquiere mayor desarrollo en medios alcalinos y que el rendimiento no crece aun PH cercano a los ocho los que ocurre es que en suelos altamente ácidos el manganeso pueda existir en forma asimilable para las plantas si se encuentran en cantidades elevadas pueden resultar tóxicos para ellas y como estas son muy sensibles a pequeñas cantidades de manganeso disminuye notablemente el rendimiento. A PH ácido existe deficiencia de molibdeno y aumenta la posibilidad de ataque de la enfermedad llamada plasmodiophoras brassicae.

ALMACIGO

En un pequeño terreno donde se siembran semillas de cualquier cultivo de hortalizas, para posterior mente sacar las plántulas llevar al lugar definitivo para que estas sean transplantadas y para que a si reanuden su desarrollo.

Como lo fundamental es producir plantas vigorosas más bien que plantas grandes, el semillero no debe estar fuertemente abonado. Debe darse una aplicación de cal de unos 1250 kg / ha, para que sea bien trabajada y penetre dentro de la parte superior del suelo antes de la siembra, excepto cuando se trata de suelos alcalinos; si se sabe que el terreno es deficiente en fosfato , se dará un abonado de superfosfato a razón de 500 kg/ ha.

El empleo de los semilleros proporciona a alas semillas un medio favorable para su germinación y buen desarrollo de las plantas en sus etapas de vida iniciales. Además cabe señalar que el cuidado que se les da a esas plántulas es muy adecuado cuidando que no les falte agua ni nutrientes para que se desarrollen perfectamente y además cuidando que no sean atacadas por insectos, enfermedades y la presencia de mala hierbas.

Una de las principales razones para construir almacigo es la de ganar tiempo al sembrar, ya que un almacigo es un lugar muy protegidos contra los factores ambientales adversos y es mas fácil cuidar semillas pequeñas en una superficie reducida que si se sembrara directo. Otra características de los almacigos, es el ahorro de semillas , agua,, esfuerzo y terreno. Puede incluso adelantarse la siembra para obtener productos antes de lo que se requiere a si pues alcanzando mejores precios en casos de siembra comerciales.

Es un pequeño terreno en don de se siembran semillas de cualquier cultivo hortícola que se transplantara posteriormente.

PARA QUE NOS SIRVE UN ALMACIGO

Proporcionan alas semillas un medio favorable para su germinación y buen desarrollo de las plantas en sus etapas de vida iniciales, además, las plántulas, por estar en un área pequeña, reciben los mejores cuidados en el control de plagas, enfermedades y malas hierbas.

CAUSAS QUE DETERMINAN LA SIEMBRA EN UN ALMACIGO

La construcción de almacigos esta condicionada por las necesidades del cultivo y por el tamaño de las semillas de las hortalizas por lo general, las plantas mas resientes son aquellas que tienen una máxima recuperación en un sistema radicular. Las hortalizas que se pueden trasplantar son: Tomate, cebolla, col, lechuga, coliflor, brócoli,. Acelga, entre otras. Las hortalizas como el betabel, zanahoria, nabo, etc.; no deben transplantarse, por que pueden sufrir daños que disminuye su posible producción.

LOCALIZACIÓN

Para construir un almacigo, se debe tomar en cuenta lugares que están protegidos contra los fuertes vientos dominantes, además debemos buscar lugares que cuenten con suficiente agua para riego.

Otro punto importante que se debe tener en cuenta es el drenaje, este debe ser bueno y lógicamente que este cerca del lugar donde se realizara el transplante.

PREPARACIÓN DE TERRENO

Condiciones de ladera. Cerca del 70% de los cultivos de repollo en El Salvador, se encuentran ubicados en zonas de ladera lo que provoca el desgaste, arrastre y destrucción de los suelos por el agua se hace necesario en estos casos utilizar curvas a nivel para realizar trabajos de conservación del suelo y del agua, estos son barreras de contención, acequias de ladera y la combinación de éstas para propiciar el proceso de formación de terrazas o bancales de cultivo.

Las curvas a nivel reducen las áreas susceptibles a la erosión hídrica y pueden ser trazadas por el mismo agricultor. Una vez trazadas las curvas a nivel y luego de prepararlos diferentes tipos de barreras, se debe de utilizar el criterio de labranza conservacionista. Se puede cultivar asimismo en franjas combinando la hortaliza con frutales o forestales.

Las condiciones que debe de reunir un terreno para que las plantas tengan un buen desarrollo son cinco: suelo suelto, profundidad adecuada, uniformidad, fertilidad y ausencia de plagas. En caso de sembrar en terrenos con pendientes antes de emplear cualquier tipo de implementos se deben de trazar las curvas a nivel. La aradura se realiza a una profundidad de 30 centímetros. Cuando el terreno tiene obras de conservación de suelos, debe ararse en contorno, lo que representa seguir el trazo de dichas estructuras. El subsuele hadó, se realiza cuando el suelo es

demasiado duro o la capa laborable es escasa, se profundiza de 30 a 90 centímetros. Las operaciones de arado y subsuele hadó se deben de realizar cuando el suelo tenga una humedad adecuada .El rastreado se emplea para pulverizar los terrones que deja la aradura, es necesario deshacer éstos para formar una buena cama para las plántulas. La eliminación de terrones se hace sin profundizar en el suelo, casi siempre se realizan dos rastras cruzadas para que el suelo quede bien suelto, esta práctica es recomendable solo en terrenos completamente plano planos.

La producción de plántulas en bandeja ha venido a innovar el cultivo de hortalizas haciéndolo eficiente, ya que se tiene uniformidad de plantas, sanas, con mejor enraizamiento ya que conservan todas sus raíces al momento del trasplante; además la cosecha se acelera aumentando los ingresos del productor.

En la bandeja cada planta se desarrolla individualmente, sin entrar en competencia con las otras, éstas quedan mejor distribuidas y crecen vigorosas. Las bandejas son llenadas con una mezcla importada, para sustituir la importación de esta mezcla se puede utilizar estiércol de bovino completamente descompuesto mezclado con arena colada en proporción de tres a uno respectivamente.

Las bandejas se pueden cubrir con malla antivirus sostenida por arcos de hierro a una altura de 1 a 1.30 m. formando túneles o se pueden colocar en invernaderos en donde se controlan las condiciones ambientales, manipulando la temperatura, el riego, exposición de luz y niveles de fertilización se pueden producir plántulas en el tiempo requeridos se pretende en el invernadero dar a las plantas un período de desarrollo sin problemas y que su sistema radical tenga una formación apropiada, que contribuirá a disminuir la pérdida de plantas.

En el trasplante y un mejor desarrollo en la producción de plántulas en bandeja ha venido a innovar el cultivo de hortalizas haciéndolo eficiente, ya que se

tiene uniformidad de plantas, sanas, con mejores enraizamiento ya que conservan todas sus raíces al momento del trasplante; además en el campo las plántulas se sacan de la bandeja atrayendo del tallo hacia arriba, de esta forma salen con el piloncito que se ha moldeado en el agujero. Por la mezcla que se preparó como sustrato para la planta, el piloncito es suave y contiene todas las raicillas que la plantita ha desarrollado.

Grandes factores que influyen para que el almacigo sea éxito; se puede decir que uno de los principales es la preparación del suelo, los suelos especiales para preparación de un almacigo son sin duda los suelos livianos que deben contener suelos permeables (arena) en cantidades adecuadas para que el agua de los riegos de las lluvias se drenen ligeramente.

En general, los 10cm de parte superior del almacigo deben contener el 25% de arena, el 50% de tierra y el 25% de estiércol como materia orgánica.

Además los materiales que se utilizaron en el almacigo deben cribarse con una malla de 0.5 cm, para eliminar terrones grandes, malezas y algunos otros objetos que de alguna manera destruya la emergencia de plántulas de hortalizas.

PREPARACIÓN DE CAMAS

Se labra desmenuzando perfectamente el suelo y abonando con 3 a 3.5 kg de estiércol, bastante compuesto, por metro cuadrado.

Las distancias que se utilizan para la preparación de las camas, es el tamaño más adecuado, es de 10 m de largo, por un metro de ancho y de 25 a 30 cm de alto, la cual está compuesta por una mezcla de arena, tierra y estiércol.

Una vez que se ha formado la cama se nivela lo mejor posible, para enseguida poner los materiales cribados, la adición de materiales cribados constituyen una capa de 5 a 10mm.

Uno de los factores básicos para decidir el momento de la siembra es la condición en la que se encuentre el suelo, cuando la semilla no tiene la capa de tierra fina de lo que anterior mente se hablo es mejor retrazar un poco la siembra que hacerlo en esas condiciones.

FUMIGACION DE ALMACIGO

Las fumigaciones antes de la siembra, evitan enfermedades de las plantas y evitan la emergencia de malas hierbas.

Además ayudan a combatir insectos nocivos cuyos huevos y larvas están en el suelo. Uno de los productos que mas se emplean para la desinfección de los suelos que son utilizados como almacigos, uno de ellos lo compone el bromuro de metilo etc. La dosis recomendada para el almacigo de 10 m de largo por 1 m de ancho, se emplean 500 g de bromuro de metilo. Para eso se necesita aplicado con un deposito de plástico graduado, una tela de plástico de 11 metros de largo por 1.5 metros un soporte de 10 metros de longitud.

EPOCA DE SIEMBRA

En cuanto ala época de siembra establece que en el norte del país (san Luis Potosí, Chihuahua, Durango y Zacatecas) esta se realiza en el ciclo de otoño Octubre a noviembre en otras partes de la republica, durante todo el año (Valadez, 1992).

Los surcos deben estar espaciados a 10 cm espaciados entre si y una profundidad de 1.5 a 2 cm, y se tapan con una tapa ligera de tierra fina o arena seca. Otra práctica recomendada para la siembra es realizarse en terrenos muy húmedos y cubrir la semilla con tierra seca.

Es necesario regar con una regadera ligeramente al almacigo todos los días, para evitar el destape la semilla. También se debe tener un cuidado con un exceso de humedad ya que favorece el desarrollo de la enfermedad “llamada camping oof La cual se previene con la aplicación de captan al 50%, en dosis de 7 g por litro de agua.

En el caso de Las Pilas, San Ignacio, el repollo se cultiva durante todo el año, ya que se dispone de agua de riego en la época seca; en San Lorenzo, Ahuachapán, otra zona productora de repollo, se siembra por lo general en el mes de enero; en regiones altas y algunos valles intermedios en los cuales se depende del agua lluvia para la siembra, ésta se hace en los meses de julio, agosto y la primera quincena de septiembre.

CULTIVAR		DISTANCIAS	N PLANTAS	
Hileras	Plantas	Por hectareas		
	Nova	1m	0.6	16,666
	Tropicana B	0.6m	0.5	33,333
	Conquestet	0.5m	0.5	40,000
•	Zalco	0.5m	0.5	40,000
•	Green boy	0.6m	0.6	27,777
•	Bronco			
•	Superette	0.6m	0.6	27,777

La densidad de siembra deberá hacerse de acuerdo a la variedad, el tipo de suelo y el tamaño deseado por el consumidor.

SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

Todas las crucíferas se benefician indudablemente de las labores que se realicen en el campo, que dando el vigor y la calidad de las cosechas proporcionados alas diferentes labores realizadas antes de al plantación. La falta firmeza en el suelo tienden a producir cosecha de hojas sueltas sin formar col(repollo) se señala , que

mientras mayor sea el tiempo que transcurre entre las labores de arado y la plantación, será mucho mejor .

Una vez terminada la cosecha anterior del campo el terreno debe ser barbechado profundamente, subsueleado, rastreado, hasta conseguir una capa de fina de tierra. También debe darse una labor con un rodillo de Cambridges. Se debe dar otra pasada de rastra y pasar nuevamente el rodillo para nivelar el suelo.

Si el terreno que se utilice son praderas, antes deben ser pastoreadas muy intensivamente y la superficie escarificada y trabajada con rastra de disco antes de arar. Así se asegura la desaparición de las malezas. Si las praderas es únicamente enterrada en surcos sólidos esto se puede producir tumefacción en el nuevo cultivo. Mientras produce la producción del material enterrado, la cual las cosechas que ahí son esenciales las sucesivas pasadas con rulos antes de realizar la plantación.

FENOLOGÍA

Las plantas de repollo son bianuales, el primer ciclo de su vida corresponde a la fase vegetativa y termina con la producción de un tallo ancho y corto. Para la fase reproductiva, requiere el estímulo de bajas temperaturas, las que activan los procesos fisiológicos que culminan con la producción de uno o más tallos florales en los que se origina la inflorescencia. La fase de crecimiento vegetativa, es la más importante para los productores y el único que se cumple de forma natural en las condiciones climáticas tropicales. Esta fase se divide en cuatro etapas, útiles para planificar el manejo del cultivo. En la cuarta etapa se lleva a cabo la formación de la cabeza que se caracteriza por la producción de hojas sin pecíolo que se superponen formando una bola o cabeza llamada Pella. Al final de esta etapa, las hojas han formado una bola compacta que al tacto se siente firme y dura. La pela es la parte comestible. Existen repollos de diversos colores.

Siendo los mas comunes los verdes y los morados. El peso oscila de acuerdo al tipo. Que es desde 1 kilogramo hasta 16 kilogramos.

SIEMBRA

Existen tres métodos para formar plantas de repollo: el primer método es sembrando directamente en el campo, procediendo después al aclareo; segundo método es formando plantas en un semillero a pleno campo y el tercer método bajo estructuras, transplantando después las plántulas en el campo de cultivos donde se debe contemplar su ciclo hasta la madurez.

Cada uno de esos métodos tiene sus ventajas e inconvenientes unas y otras no son de aplicación general para todo el país.

SIEMBRA DIRECTA

Es uno de los métodos que con frecuencias se prefiere al uso de almácigos

VENTAJAS

- ❖ Son simples y requiere menos instrumento de trabajo
- ❖ Menor costo de mano de obra.
- ❖ Se reduce el tiempo de la cosecha ala siembra.
- ❖ Se reduce la influencia de las enfermedades además tienen mayor resistencia a los periodos secos de verano.
- ❖ Soportan mejor los invernaderos duros

DESVENTAJAS

- ❖ Preparación intensivo del terreno
- ❖ Proporcionar una cama mullida a las semillas.
- ❖ Que sean muy uniforme y nivelada para facilitar los riegos
- ❖ Provisión de humedad adecuada y uniforme
- ❖ Bajo porcentaje de germinación, por lo que aumenta la cantidad de semilla por área.

(Hartman, 1964), según los problemas de manejo en estado de plántulas, sobre todo con malas hierbas y plagas.

CAMAS O SEMILLERO

En esta método es el más importante ya que presenta mucho mas ventajas que el método anterior.

VENTAJAS

Se requiere un área muy pequeña para establecer un semillero, esto nos da tener dos posibilidades que son:

- 1) un manejo adecuado de suelo
- 2) un manejo adecuado de plantas

Hay una gran economía de semillas, además nos permite seleccionar las plántulas mas vigorosa, libres e todas las plagas y enfermedades.

Nos permite controlar las malezas, así como también algunas plagas y enfermedades de ese cultivo.

DESVENTAJA

- 1) La mano de obra al transplante

2) Se alarga el periodo de siembra a cosecha

SIEMBRA EN INVERNADERO

Según Hartma, 1964 Son utilizados solamente en donde los factores climáticos no son favorables para el crecimiento de al plántula en donde se requieren cosechas tempranas o donde la estación de crecimiento es muy corto , este método requiere de localidades especiales donde se regula la humedad , luz y temperatura , además requiere de mucha mano de obra .

Si las plantas se preparan en semillero para transplantar posterior mente, con 6.5 a 8.5 Kg. puede hacerse un semillero de una hectárea, de acuerdo con la separación de entre hileras, que pueden estas tener de 30 a60 cm o mas de separación entre hileras, una hectárea de semillero produce plantas suficientes para plantar 8 hectáreas de repollo con una distancia de 38 x 38cm de separación.

Según Knott, 1957 los días que tardan para aparecer las plántulas de repollo a diferentes temperaturas de suelo con semillas sembradas a 1.25cm de profundidad.

Temperatura (° C)	0	5	10	15	20	25	30	35.6
Días	-	-	15	9	6	4	3	--

Posteriormente al nacer las plántulas pueden tardar cierto para desarrollar un sistema radical, esto puede aprovecharse , por que antes de que arraige de be sacarse del almacigo para que continué su desarrollo en el lugar definitivo.

GERMINACION

Se ha estudiado los efectos de las radiaciones gamma sobre el poder germinativo de la semilla del repollo, ensayos realizados durante tres años en laboratorio y en el campo, semilla de repollo secada al aire se irradiaron con cobalto 60, dosis de 500 a 2500 radiaciones. La dosis de hasta 800 radiaciones aumentaron el rendimiento y la materia seca.

Lanzukov (1967) dice que la duración del poder germinativo de las plántulas, es normalmente de 4 años almacenando el repollo a una temperatura de 18 a 22 °C y una humedad relativa de 60 a 80% prolongando su longevidad de 7 a 15 años. Esto depende de la temperatura y humedad del suelo, de la profundidad de siembra y la cantidad de semilla usada.

Existen varios ensayos de inoculación de semilla, entre ellos que realizan experimentos con un cultivo de repollo tempranos en suelos podsodiacos, aplicando azotobacter como un tratamiento de siembra en plántulas (Viculina *et al.*, 1968).

TRANSPLANTE

Cualquier tipo de variedad de repollo, su cultivo se inicia en almácigo y luego se transplanta. Este trabajo se debe realizarse con cuidado, cuando la planta halla desarrollado la cuarta hoja. Debe dejarse el mayor número posibles de raíces, es preferible llevar la planta con pabellón.

En la tierra bien preparada se harán agujeros con punzón o plantador en líneas cuyas distancias estará regulada por el desarrollo de la variedad, mas o menos a 75 cm entre las líneas y 40 cm entre planta y planta. El agujero abierto se colocara la planta cuidando que las raíces que den bien extendidas y luego se

apretara la tierra sobre ella cuidadosamente para evitar que quede un espacio vacío, después podría favorecer el desarrollo de mohos (Tiscornia, 1979).

Casseres, 1967 dice que el repollo se encuentra listo para transplante cuando tiene aproximadamente de 6-8 semanas después de su siembra en los semilleros.

Debiendo tener una altura de 15cm, aproximadamente y habiendo despuntado la cuarta hoja verdadera, el transplante puede efectuarse de preferencia a temperatura bajas y con poca intensidad luminosa, aire en calma y humedad relativa adecuada. Los transplantes deben realizarse de preferencia cuando los días son nublados o en la tarde cuando empieza a oscurecer.

Si se utiliza medios mecánicos en la plantación es necesario que todas las plantas sean de tamaño uniforme y de tallo firme. Algunas veces puede resultar necesario recortar alguna de sus hojas o partes de las raíces para facilitar la maquinaria con plantas grandes.

La plantación se realizara de forma uniforme en cuanto a la profundidad y superficie del suelo debe estar casi a nivel con el punto donde las dos primeras hojas se unen al tallo; el hoyo para el transplante debe tener una profundidad suficiente para poder introducir fácilmente la totalidad de las raíces de la plántula. Debe ponerse especial cuidado para que la tierra quede lo suficientemente firme sobre las raíces o de lo contrario la plántula quedara con las raíces sueltas en el hoyo realizado con el plantador.

PLANTACIÓN MECANICA

Es realizada la plantación a mano en el terreno es una tarea propia para expertos y por ellos en épocas de dificultad de mano de obra experta debe adoptarse, siempre que sea posible , la plantación con maquinaria . la plantación mecánica las raíces de las plántulas no se exponen tanto al viento y al sol como cuando son plantadas a mano; además las raíces quedan mas uniformemente. Distribuidas y ala planta se le aplica la presión en el sitio correcto (Hume *et al*, 1971).

Existen actualmente en el mercado plantadores mecánicos que pueden plantar repollos aun promedio de 4,000 a 6,000 plantas por hora naturalmente es esencial que estén operados por tractoristas muy expertos que sepan ajustar el surco de plantación a cualquier distancia requerida.

Existen muchas experiencias entre las distancias entre hileras y entre plantas, Shrode *et al.* (1966) recomienda con una plantación de 40x 50 cm con una población de 49,000 cabezas comerciales por hectáreas y 50 por 27.5 cm con 70,300 cabezas por hectáreas.

Satsigati *et al.* (1967) menciona que los mejores resultados de obtienen a 60 x 40 cm, en estados unidos 60x 60 cm produjo cabeza mas grande, mas uniforme y con mayor rendimiento.

Saimboli *et al.* (1967) menciona que en estudios realizados obtuvieron rendimientos máximos a 75 x 45 cm.

Dinh *et al* (1967) obtuvieron buenos resultados a 70 x 30 cm.

Gadzhonova (1968) indica que el espaciamiento a 80 x 60cm produjo las características morfológicas y económicas mas típicas además uniformidad y los rendimientos mas altos. Observo incrementos en el rendimiento con decídales en aumento entre 13, 000 y 30, 000 plantas por hectáreas.

Se puede sembrar variedades de cabeza pequeña a distancias mayores al requerido, pero esto trae como consecuencia una disminución en los rendimientos por hectáreas, como también un aumento en el número de cabezas que se abren (Mortenssen, 1967).

Existen dos métodos de efectuar el transplante:

El primer método en seco consiste en colocar la planta en el terreno definitivo y que el agua venga detrás de la plantación se puede realizarse con máquina o manualmente.

El segundo método en húmedo se realiza el transplante colocando las plantas en el surco completamente anegados en un método en el cual solo se puede realizar a mano.

REPLANTE

Una semana después que se ha realizado el transplante es necesario que se realice el replante, es decir, colocar plantas reemplazando a las que no hayan arraigado, y así, obtener una población uniforme.

Las labores deben ser superficiales principalmente cercas de la planta, para evitar que la raíz sea dañada el 70 y 80% de las plantas se acercan a los 30 cm de altura aproximadamente, se efectúa un aporque en el cultivo.

DENSIDAD DE POBLACIÓN

En lo referente a la siembra, del repollo puede sembrarse en forma directa o indirecta (transplante) el primer sistema se refiere a la utilización de sembradoras de precisión como la Stanhay, la cual consume en promedio de 2.0 a 2.5 lb/ha., cuando la siembra es directa, esta no es más que la utilización de almácigos ya sea en campo abierto o bajo condiciones de invernadero en este caso se utilizan charolas de polietileno.

En cuanto a la densidad de población, el repollo se obtienen densidades de 40,000 a 60,000 plantas por hectáreas, en densidades comerciales se pueden utilizar distancias entre surcos de .66 a .77m a una sola hilera, y de .92 a 1.0m a doble hilera, teniéndose para esa última una distancia entre 25 y 30 cm entre hileras; así mismo tanto para hileras sencillas como para hileras dobles se recomienda una distancia de 33 cm entre planta y planta 3 plantas por metro. (Palevitch, 1970; Kraus, 1979).

(Valadez, 1985., Thomson y Kelly, 1959., Splittstoesser, 1984) dicen que respecto a la distancia entre planta y planta es necesario conocer el cultivo y el tamaño que se requiere de la cabeza del repollo debido a que México comienza a darse preferencia a las cabezas pequeñas (0.9 a 1.5 Kg. de peso), por lo cual se recomienda reducir la distancia entre planta hasta un 20 cm, obteniéndose un tamaño deseable y alto rendimiento por hectáreas.

RIEGOS

Según Hargreaves el cultivo de repollo es una de las hortalizas más suculentas por lo que requiere grandes cantidades de agua para su buen desarrollo. Para determinar este consumo es necesario conocer los valores de Kc del cultivo. Valores de Kc para el cultivo de Repollo según Hargreaves.

cultivo	K c1	K c2	K c3
----------------	-------------	-------------	-------------

repollo	0.4	1.10	0.3
----------------	------------	-------------	------------

Recomendaciones generales de aplicación de lámina de riego en cultivo de repollo de acuerdo a la evaporación potencial de la zona (en El Salvador existe un rango entre 5 a 7 mm/ día) y el Kc del cultivo.

Textura Suelo	Lamina	Evaporación Potencial de la zona *5 mm	Evaporación Potencial de la zona **6 mm	Evaporación Potencial de la zona **7 mm
		Intervalo de días Para regar	Intervalo de días para regar	Intervalo de días para regar
Arenosa	16	3	3	2
Franco arenosa	24	4	4	3
Franco	34	6	5	4
Franco arcillosa	37	7	6	5

KRYNSKS (1968) menciona que el riego aumenta el rendimiento entre 50 y 100% la calidad de la cabeza del repollo, es decir, que el cultivo de la col requiere un buen nivel hídrico par lograr una máxima producción.

El riego aumenta significativamente los rendimientos en el repollo cuando el crecimiento de la planta no resulta limitado por una deficiente provisión de nitrógeno. Estudios realizados con el cultivo del repollo confirman que las hortalizas regadas pierden sabor. Se sabe que las plantas sujetas a estrés de nutrientes y agua acumulan, azúcares, aminoácidos y ácidos orgánicos que normalmente puede convertirse en productos finales macromoleculares. Se sugiere que puede haber acumulaciones de precursores de sabor durante un estrés de agua y estos en algunas crucíferas incluyen derivados de azúcares (glucosinolatos), condiciones de sequía, la formación de la cabeza , ello provocara las mayores reducciones en los rendimientos cultivando las plantas jóvenes del repollo en dos condiciones de agua del suelo (normal y deficiente) y luego sometiénolas aun tratamiento con un exceso de agua, se obtuvo un comportamiento de las nuevas condiciones. Las plantas resultaron más resistentes al exceso de agua cuando esta se encontraba en un crecimiento temporal y con una elevada humedad en el suelo.

SISTEMA DE RIEGO

Los sistemas mas comunes son por aspersión y por surco, en argentina, de estos dos el mas utilizado es el riego por rodado esto de debe ala poca superficie dedicada e este cultivo, en Australia resulta mas común el riego por aspersión que por surco, los dos sistemas dan buenos resultados.

Según Buckss *et al.* (1967) dice que comparando el riego por aspersión y por surco estándar observa que el sistema de riego por aspersión y de surco reducen el requerimiento de agua comparado por el riego por surco. La producción máxima fue casi idéntica para los dos sistemas de riego.

Propone un ciclo a medidas culturales para producción de repollo a gran escala utilizando cuatro equipos móviles de aspersores colocados en diagonal con respecto a las hileras en una plantación de 100 hectáreas (Henkel y F Leychann).

Jonson *et al* (1965) menciona en forma comparativa en forma por aspersión y por surco en suelos relativamente salinos y comprobaron que el riego por aspersión reducía los niveles de salinidad y nitratos en la superficie del suelo, mientras que riego por surco los aumentaba, en todos los cultivos estudiados el crecimiento y desarrollo de las plantas fueron mejores aplicando riegos por aspersión.

También varía según la época del año y las condiciones climáticas imperantes. Es conveniente aplicar una lamina de 25 a 30 mm de agua en cada riego teniendo en cuenta la profundidad de las raíces (de 15 a 20 cm). Los excesos de agua provoca el lavado de nutrientes y enraizamiento superficial.

Valadez, (1992) dice que los riegos varían de acuerdo con la época del año en que se está produciendo, textura del suelo, cultivar, etc; sin embargo se reporta un promedio de 6 a 9 riegos desde siembra hasta cosecha, teniendo cuidado en los últimos riegos cuando estos coinciden con la madurez de la parte comestible, ya que un riego fuerte en esa etapa puede provocar "reventamiento" en la parte superior de la cabeza. La tapa crítica de la col surge cuando se empieza a formar o arrellanar la cabeza o la parte comestible.

FERTILIZACION

El repollo requiere mucho abono, sobre todo de Nitrógeno y Potasio. En la mayoría de los casos se recomienda la incorporación de estiércol o abonos verdes del suelo, suplementados más tarde con aplicaciones de Nitrógeno al lado del surco. Sin embargo los abonos completos en proporcionales de 1-2-2 o 1-3-1 se usan en los suelos más pesados, mientras que los suelos orgánicos, solo se aplican fósforo y potasio. Un abono promedio consiste de 800 a 1000 kg de un 8-16-8 por hectárea

por el cual se suplementa posteriormente con aplicaciones laterales de Nitrógeno. Cuando el Fósforo es escaso, se aplican de 50 a 100 kg de ácido Fosforico por hectárea antes de la siembra. Muchos experimentos indican que el estiércol es superior para la col, si se compara con abonos químicos, sin entrar en tanta comparación las aplicaciones laterales suplementarias de Nitrógeno. El repollo utiliza el Nitrógeno lentamente todo su desarrollo.

La planta de repollo extrae mucho Nitrógeno y Potasio, menos cantidad de Calcio y Fósforo y menor grado de Magnesio. La máxima asimilación de los nutrientes tiene lugar en la asimilación de los nutrientes y de la cabeza de la col.

A continuación se presentan algunos valores que son extraídos del suelo por estos cinco elementos, contenidos en la parte comestible del repollo donde ay mas asimilación de dichos nutrientes:

Parte comestible	Rendimiento por tonelada	N	P	K	Ca	Mg
1.-cabeza	22.4	67.2	13.4	42.6	17.0	4.5
2.-cabeza	22.4	67.2	22.4	89.6	20.2	4.5
3.-cabeza	16.3	56.6	8.9	51.5	8.9	3.5
4.-cabeza	25.8	68.3	14.6	63.4	-	-

Según Hester, Sheldon, Milller 1, 2,3, son citados por Knott (1880), y el 4 según Splittstoesser (1984).

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

De acuerdo a estudios realizados se calcula que en una manzana cuya cosecha fue de 1,500 quintales de repollo, el cultivo necesitó 380 libras de nitrógeno

puro, 130 libras de fósforo y 400 libras de potasio. Se hace necesario para fertilizar el cultivo, efectuar previo a la siembra el análisis del suelo para aplicar las cantidades adecuadas de nutrientes y evitar excesos o deficiencias en su aplicación.

ÉPOCAS DE APLICACIÓN

Al no existir análisis de suelo se recomienda aplicar seis días después del trasplante seis quintales de una fórmula completa 20-20-20 y 40 libras de boró las cuales se mezclan. El fertilizante se aplica en bandas o círculos a seis centímetros de la base de los tallos y enterrados a unos cinco centímetros, se hace necesario hacer dos aplicaciones de urea o sulfato de amonio al momento de los aporques, las cantidades por aplicación son de 1.5 a 3 quintales respectivamente. Las aplicaciones de fertilizantes nitrogenados se recomiendan hacerlas entre el crecimiento y la formación de cabeza y la otra cuando se inicia el llenado de cabeza.

En México existen algunas recomendaciones dadas por el instituto nacional de investigación agrícola (INIA) para la aplicación de fertilizantes en el cultivo de col.

N	P	K
100	500	00
120	80	00
200	100	00

NITROGENO

Es el elemento que se recomienda fraccionarlo en dos o tres aplicaciones. Para aumentar el rendimiento se practica la aplicación de abonos orgánicos (estiércol vacunos o de aves, o fertilizantes como urea, sulfato de amonio y super fosfato.

En experimentos realizados en argentina se utilizaron de 25 a30 toneladas por hectáreas de estiércol de ave en huerto comerciales. Al monto del trasplante algunos productores aplican fertilizantes de 18-16-00 a razona de 200 kg por hectáreas.

Algunos prefieren harina de hueso inmediatamente después del transplante o con el primer acame a los 15 a 20 días o bien residuos frigoríficos(1.5 ton / ha un mes antes del transplante. Otros aplicaran urea o sulfato de amonio durante el ciclo del cultivo.

Anónimo (1972) los resultados de producción de repollo se logran con una combinación de fertilizantes y abonos orgánicos, pues el abono orgánico mejora la estructura del suelo aumentando el efecto de fertilizantes.

El repollo responde bien a una solución nutritiva para iniciar el crecimiento después del trasplante, el nitrógeno es el elemento mas importante , aun que en exceso puede ocasionar un quebramiento interno , también puede aumentar el numero de cabezas reventadas, a menos que haya sembrado o transplantado mas cerca , o sea de 20 a25 cm (Mortensen, 1967) .

Montes (1971) la col responde ala aplicación de estiércol, por lo general es recomendable usar en cantidades de 16 toneladas por hectáreas.

(1968) Chernova efectuó un ensayo en el suelo "serozen" con una aplicación básica de 10 toneladas de abono de corral, 10 kg de Fósforo con el agregado de

nitrato de amonio. Este aumento los rendimientos comparados con el testigo y el tratamiento con una aplicación básica solamente. La dosis de nitrógeno mas efectiva fue de 200 kg/ha.

(1971) Jasczolph hizo durante dos años un ensayo comparativo con composta previamente con residuos domiciliarios mas fertilizantes minerales, estiércol de granjas mas fertilizantes minera, polvo de turbos mas fertilizantes minerales, el estiércol de granja aumento los rendimientos de repollo en ambos años y contribuyo con mas nutrientes al suelo, pero con menos materia orgánica que la composta proveniente de residuos domiciliarios.

García y Parra (1976) efectuaron una experiencia con repollo en suelo de cenizas volcánicas aplicando:

a) composta

b) fertilizantes

c) la combinación de ambos

Los rendimientos se elevaron con el incremento de la dosis de fertilizante y composta alcanzando un máximo de 117 % sobre el testigo en las dosis combinada mas altas, ensayos usando urea y abono verde , aplicando las siguientes dosis de nitrógeno por hectáreas 0-100-200-300-400 el máximo rendimiento se obtuvo con 300kg de nitrógeno aplicando la mitad como abono verde y la otra mitad como urea.

Thomas et al (1977) realizaron experimentos en un suelo franco- arcillosos empleando fertilizantes nitrogenados, los que aumenta significativamente los rendimientos del repollo, además observaron que el aumento del rendimiento total

con el incremento de la dosis de nitrógeno aplicándose debido mas al aumento del numero de cabezas que al del tamaño promedio por cabeza.

Smith (1978) realizo las pruebas con fertilizantes fosforados realizados en estados unidos aconsejan la aplicación de superfosfato a dosis de 400kg/ ha, ensayos realizados en holanda determinaron dosis optimas de 180 kg promedio de P₂O₅; en otros realizados en nueva Zelanda no hubo diferencias las aplicaciones de harina de huesos y superfosfato.

Estos crecieron relativamente mejor que las otras especies en todos los niveles de fósforo y produjeron rendimientos cercanos al máximo de la dosis mas baja del fósforo.

En Argentina no se aplicaron fertilizantes potasicos en los cultivos de repollo ; en Europa son comunes las aplicaciones de cloruro de potasio de dosis que varían entre 80-220kg/ha (Paterson, 1967)

Borne (1967) llevo acabo dos experimentos durante varios años con un fertilizante 2:2::3 N P K en dosis de 600 a 1200 kg /ha, los rendimientos mas altos los logro en 800kg/ha.

Schelkunova (1968) realizo ensayos factoriales que se obtuvieron de 46.6 ton/ ha, de repollo con los menores costos de producción, aplicando una mezcla de 140kg de nitrogeno, 85 de P₂O₅ y 215kg de K₂O / ha.

La col responde a micro nutrientes; las aplicaciones de zin, manganeso y cobre aumentaron el rendimiento y mejoraron la calidad.

Se obtuvo una buena germinación después de sumergir la semilla en solución de boro, manganeso, zinc o cobre y molibdeno. Los tratamientos mejoraron el crecimiento y el desarrollo de la planta.

DEFICIENCIA NUTRICIONAL

Los cultivos de crucíferas usan gran cantidad de los principales elementos nutritivos de la plantas; nitrógeno, fósforo y potasio y requieren también pequeñas cantidades de boro , calcio , cobre , hierro, manganeso magnesio molibdeno, azufre y otros elementos . las deficiencia nutricionales observadas por lo que se han escrito acerca del repollo, coliflor y brócoli en florida encontraron decaimiento en los cultivos por carecer de nitrógeno, potasio y manganeso.

DEFICIENCIA DE NITROGENO

El repollo y otras plantas crucíferas cuando carecen de nitrógeno, pueden volverse verdes pálidas y amarillas, dan producción pobre. con excepción de los suelos turbosos, los suelos usados para la producción de repollo en florida contiene muy poca cantidad de nitrógeno disponible por lo que deben ser altamente fertilizados con fertilizantes nitrogenados para tener buenos cultivos.

DEFICIENCIA DE POTASIO

La deficiencia de potasio es conocida como punta quemada puede aparecer en el repollo en todos los tipos de suelo; los síntomas consisten en amarillamiento entre las venas de las hojas con decoloración confinada a los márgenes externos de las hojas . las hojas decoradas se encuentran moribundas y sus márgenes , primero los tejidos afectados se vuelven café y empiezan hacerse quebradizos. Las plantas afectadas durante época temprana de desarrollo producen cabezas blandas, flojas

y no comestibles. Se puede usar fertilizante que proporcionen de 100 a 170 libras por acre en la producción de repollo.

Según Mc Cubin(1945) en pruebas realizadas muestras que son necesarios los fertilizantes comerciales y otros materiales que proporcionen 175 a 200 libras de nitrógeno por acre para obtener el rendimiento del repollo en suelos arenosos.

DEFICIENCIA DE BORO

La deficiencia de boro se presenta como una pudrición café de olor desagradable; es un mal común de coliflor en florida. La mayoría de las crucíferas son susceptible a estas deficiencias, pero la coliflor y el nabo son particularmente sensibles

Las deficiencias de boro aparecen en el repollo usualmente en una forma polvorienta como áreas de color café y grietas en la medula del tallo semejantes ala de la planta de la coliflor afectada.

Chandler (1441) dice que en casos extremos la plantas de repollo no producen cabeza de si la deficiencia ocurre antes de formarse esta es chica y floja .si la cabeza es bien desarrollada cuando ocurre la deficiencia, las hojas se separan del tallo y la cabeza se vuelve amarilla esta deficiencia se corregir con aplicación de 5^a 10 o 20 kg de Bórax por acre.

DEFICIENCIA DE MANGANESO

El amarillamiento del repollo y otros cultivos en el suelo ácido y alcalino pueden ser causados por una deficiencia de manganeso. Este elemento es esencial para la producción de clorofila. El problema ocurre cuando la solución del suelo no es lo suficientemente ácida para disolver componentes de manganeso.

La deficiencia de manganeso aparece en el repollo y coliflor primero con un color verde pálido entre las venas de las hojas las hojas gradualmente pierden su color verde y la planta se vuelve totalmente amarilla; aparece manchas ligeramente cafés o neuróticas en las hojas seriamente afectadas, las plantas están decaídas cuando el follaje se vuelve amarillo y las hojas se caen dejando expuesto el botón en la planta en su parte superior, las plantas seriamente afectadas mueren sin producir cabezas comerciales.

Una forma de control es por medio de aplicaciones de manganeso al suelo, tratamiento de suelo con azufre para incrementar su acidez o por aspersión alas plantas con sulfato de manganeso. Se recomiendan fertilizantes que contengan de 25 a 30 libras de sulfato de manganeso por acre para la producción de repollo en suelos turbosos.

CONTROL DE MALEZAS

Es importante en la siembra directa el uso de herbicidas , especialmente con esparcimientos muy reducidos; existen experimentos en otros países sobre el usos de otros herbicidas directas al repollo; la prometina (2-2.5 kg/ ha) aplicando un buen control de malezas especialmente las anuales de hoja ancha .

Una mezcla de Tok(Nitrofen), en dosis de 4 kg/ ha y valadez (sulfalate) a dosis de 6 kg/ ha en pre emergencia dieron el mejor control utilizando riego por aspersión ; Tok con una dosis de 4 kg/ ha mas Dacthal (chlorthal-dimetil-Ester) a 8 kg/ ha en preemergencia se recomienda para riegos en surcos, Treflan 0.75kg/ha en presiembra para suelos pesados.

En los campos en donde se cultivan repollos, encontramos plantas silvestres, éstas pueden tener la función de conservar el suelo y retener la humedad de éste,

pero existen algunas que compiten con las plantas cultivadas por el agua, luz, espacio, nutrientes, y éstas son las malezas, además pueden hospedar insectos y enfermedades.

CONTROL MECÁNICO

Las malezas que crecen en los campos cultivados de repollos, son por lo general de baja agresividad, sin embargo algunos campos se encuentran infestados por coyolillo y gramíneas, las cuales si son agresivas y su control requiere mayor atención.

En algunos casos, dos o tres limpiezas manuales (con machete o cuma), son suficientes para controlar las malas hierbas en el cultivo: la primera 20 días después del trasplante y la segunda 30 días después.

Antes de la siembra, con la preparación del suelo se pueden controlar las malezas al crearles condiciones adversas (falta de agua, exposición al luego de cortase), de esta forma se puede controlar el coyolillo.

Glifosato

Herbicida sistémico no selectivo, se mueve desde el punto de contacto de la hoja hasta el sistema radical. El herbicida no se trasloca rápidamente cuando las malezas se encuentran en condiciones adversas. Controla malezas que tienen el sistema radical profundo, gramíneas, hierbas de hoja ancha y plantas leñosas. Los efectos se observan 4 días después de aplicado el producto, en plantas perennes 7 días después.

FRECUENCIA DE APLICACIÓN (45 –60 DÍAS)

Se aplica en presiembra del repollo, ya que no tiene efecto residual la siembra se puede hacer después de efectuadas las siembras.

Dosis recomendada: maleza Anuales 1.4 L/Ha, L/Mz Perenne 2.8

L/ha, Coyoilillo 3.8 L/ha.

Quizalofop- metil

Controla gramíneas anuales y perennes. Es un herbicida sistémico Post emergente, las malezas se vuelven cloráticas, hay necrosis en los tejidos jóvenes y mueren 1 ó 3 semanas después de la aplicación.

Preferible aplicar en malezas con crecimiento activo y en estado de desarrollo inicial. Aplicarlo como aspersión foliar, dosis: 1.1 – 1.4 L/Ha ó 0.8 – 1 L/Mz.

Metolaclor

Controla gramíneas y ciperáceas, pre emergente. Su acción la ejerce en las partes subterráneas por lo que para su aplicación se necesita buena humedad del suelo para acelerar su efecto. Lluvia o riego después de la aplicación favorece la penetración en la zona de germinación.

Dosis: 1.0 – 2.1 L/Ha; 0.75 – 1.5 L/Mz.

Por la posibilidad de penetración en suelos franco arenosos se recomiendan dosis bajas, en suelos arcillosos dosis altas. En repollo se recomienda aplicar dos días después del trasplante.

En México las aplicaciones se efectúan para el control de malas hierbas en el cultivo del repollo son:

Treflan (triflurina) en dosis de 2 litros por hectáreas.

Dacthal (DCPA) en dosis de 10 a 15kg/ha.

Dual(metalocloro) en dosis de 3.0 a 5.5 litros por hectáreas

ESCARDAS

Es una practica importante en el repollo, ya que su principal objetivo es oxigenar y aflojar el suelo; se recomienda realizar las escardas necesarias, sobre todos cuando los suelos son arcillosos(pesados).

Este trabajo se realiza antes de cada riego y también en fertilización nitrogenada, una ves hecho esta se recomienda dejar pasar de 1 a 2 días para que se oxigene el suelo, y después fertilizar cuando sea necesario; posteriormente se realiza el aporque.

Esta actividad se realiza después de que se ha hecho la escarda y cuando se ha fertilizado, consiste tan solo en arrimar la tierra alas plantas con el objetivo de tapar el fertilizante y darle mas apoyo alas plantas el primer aporque se realiza a los 40 días habiendo efectuado siembra directa, o 18 días después en caso de haber llevado acabo un transplante.

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

El cultivo del repollo es una planta ala cual es atacada por una series de plagas, tanto larvas como adultos, para controlar estos insectos hay una series de forma. En lo que se refiere ala utilización de productos químicos es muy importante considerar la cantidad que se debe aplicar , tomando en cuenta la edad de la planta (tamaño), infestación y tipo de insecto . este reglón es vital importancia tanto en el control de calidad de las hortalizas como en el control de los costos de producción.

En México es muy común hacer combinaciones de insecticidas, practica muy difundida entre la mayoría de los productores o técnicos , lo cual no es nocivo

cuando se tiene conocimiento de la afinidad de los pesticidas y el tipo de insecto que se requiere combatir, sin embargo, cuando se utilizan combinaciones y dosis sin control alguno, pueden presentar problemas tales como resistencia del insecto a los insecticidas, muerte de parásitos naturales del insecto plaga, alto costo y desequilibrio general, tanto natural como económico.

Lo anterior se ha presentado en algunas regiones del país como sucedió en Sinaloa al combatir el gusano del fruto (*Heliothis virescens* Fabricius), y al gusano alfilerillo (*Keiferia lycopersisella* Busck) el tomate, dicho insecto plaga crearon resistencia a diferentes insecticidas debido a un exceso de insecticida y sobre dosis provocando también la muerte de los parásitos naturales de aquellos insectos plagas.

En los últimos años la región norte del Bajío se presentó el problema del control del insecto plaga Dorso de diamante (*Plutella maculipennis*) en crucíferas (principalmente el repollo, brócoli y la coliflor) se presume que las causas fueron las mismas que lo que sucedió con los gusanos del fruto, alfiler y minador en tomate, algunas alternativas de prevención son: evitar combinaciones de insecticidas 8 intervalos muy cortos entre una aplicación y otra)

Valadez (1992) recomienda elaborar un programa de aplicación durante todo el ciclo de hortalizas, utilizar 4 o 5 insecticidas diferentes y que su aplicación sea en forma rotativa, un punto importante es utilizar siempre el control biológico para lepidópteros; en México se utiliza la bacteria (*Bacillus thuringiensis*) con el nombre comercial de Dipel y Thuricide, siendo recomendable hacer 3 o 4 aplicaciones durante todo el ciclo agrícola.

PLAGAS QUE AFECTAN AL CULTIVO

PULGÓN (*Brevicorine brassicae*)

(Casseres, 1966) Atacan a las plantas en los almacigos cubriéndolas de una densa población de pulgones verdes- blanquecinos, sumamente pequeños, que chupan la savia de las hojas. Las hojas afectadas se desarrollan o forman copas, completamente revestidas de áfidos, y en las infestaciones severas se marchitan y mueren; si la planta no muere se queda pequeña, crece lentamente y forma cabezas pequeñas que no sirven para la venta.

Los pulgones son insectos verdes suaves, pequeños chupadores, recubierto de un polvo seroso los áfidos proporcionan también la aparición de fumagina (crecimiento fungoso negro que rebaja mucho la calidad del producto). Pasa el invierno sobre troncos viejos de repollo o en malezas de crucíferas, en estado de huevo, los huevos hacen eclosión hacia abril y mayo.

GUSANO MEDIDOR DEL REPOLLO (*Trichoplusia nii* Hubner)

(Metcalf, 1966) dice que ocasiona el mismo daño que el anterior, el adulto es una palomilla de color café grisáceo generalmente mide más o menos 2.5 cm de largo, tiene una mancha plateada en las alas anteriores, y las posteriores son de un color café más claro. Todo el daño es causado por larva, de color verdoso que tiene más o menos 2.5 cm de longitud, tiene dos rayas, pares de patas muy carnosas después de la mitad del cuerpo.

GUSANO DEL REPOLLO (*Pieris rapae* L)

La larva de ese insecto es de color verde moteado, es una de las más dañinas, pues devora hojas y a veces penetra en las cabezas, causando

perforaciones grandes e reguladores. Cuando taca la planta recién trasplantada suele dañar el botón o cogollo, causando el desarrollo posterior de dos o más cabezas pequeñas mal deformadas y sin valor. El adulto es una mariposa blanca con manchas negras en las alas (3 a 4 manchas) que se ve con frecuencia en los repóllales. Este insecto inverna en forma de pupa, el estado de larva es el que causa los daños y esta es e color anaranjado.

En el dorso y rayas del mismo color nada mas que discontinuadas en los costados, tiene tres pares de patas delgadas y cinco pares de falsas patas carnosas o pseudo patas (Metcalf, 1966).

CHINCHE ALERQUIN (*Murgantria histreanica* Eahn).

(Metcalf,1966) explica que la mayoría de las veces destruye todo el cultivo, es un insecto chupador este insecto chupa la savia de la planta, esta se pone café y muere, inverna como adulto escondido en residuos vegetales. El adulto son chinches apestosas de manchas rojas y negras chillantes de 1.2 cm de longitud, el daño lo causa desde muy joven y por lo general es destructiva a través de sus cinco estadíos.

OTRAS PLAGAS QUE ATACAN AL CULTIVO SON:

Piojo del repollo	<i>Aphis pseudobrassicae</i>
Mosco de la col	<i>Hylemia brassicae bouche</i>
Palomilla dorso de diamante	<i>Plutella maculipennis curtis</i>
Gusano cortador	<i>Agrotis ypsilon</i> Rottmburg
Gusano elotero	<i>Heliothis zea</i> Boddie
Pulguilla de la col	<i>Phyllotreta nigripes</i>
Diabrotica	<i>Diabrotica</i> spp
Gusano cortador del orden Noctuidae	<i>Crymodes devastador</i>

En el mosco de al col o gusano taladrador de repollo (*Hylemia brassicae*). Causa su daño cuando es adulto; es una mosca negra; en su estado larval es blancuzco y mide de ½ cm, perfora los tallos y las raíces, es un insecto que ocasiona muchos daños alas plantas tanto en el semillero como en las plantaciones.

En estos cuadros aparecen algunos insectos plagas, todos son de importancia económica y se presentan durante todo el desarrollo de las hortalizas por lo que se aconseja no descuidar las aplicaciones y dosis de insecticidas recomendados:

GALLINA CIEGA: (*Phyllophaga* sp.)

La gallina ciega es una plaga del suelo que afecta al repollo igual que a otros cultivos. También, se conoce como chorontoco, u oruga.

Es importante realizar un muestreo justo antes del trasplante, para conocer la población de gallina ciega. Al encontrar poblaciones altas, se deben proteger las plantas para prevenir el daño. Para esto, se pueden lavar las raíces de las plántulas, y polvorear ligeramente con polvo de torta molida. Para proteger 15,000 plántulas que se transplantan en una manzana, es necesario utilizar de 2 a 4 libras de torta molida de números. También se puede aplicar, con una bomba de mochila, un insecticida como Lorsban (1litro por manzana en 200 litros de agua) o Decís (0.5 litros por manzana en 200 litros de agua) en la base de las plántulas recién transplantadas para protegerlas.

GUSANO DEL REPOLLO, MARIPOSA MEJICANA DE LA COL, GUSANO ANILLADO DE LA COL (*Leptophobia aripa* Boisduval) (Lepidóptera).

Manejo curativo

Aplicar un plaguicida desde el trasplante hasta el comienzo de formación de la cabeza(42 días) si hay más de tres larvas en 10 plantas revisadas. Desde la formación de la cabeza, hasta una semana antes de la cosecha, más de una larva en cada 10 plantas revisadas.

PALOMILLA DE DORSO DIAMANTE, PLUMILLA, PLUTELA, POLILLA, RASQUIÑA (*Plutella xylostella*(L),(Lepidóptera).

Hospederos y daños

Hortalizas, malezas y especies silvestres de la familia Brassicaceae.

Las larvas perforan la superficie inferior de las hojas, las larvas más grandes comen las hojas formando agujeros hasta que destruyen por completo la hoja. Entran a la cabeza formando túneles que contaminan con excremento.

Esta plaga es en el país la más importante.

Manejo preventivo

Cortar el ciclo de proliferación de la plaga.

Incorporar los residuos de la cosecha al suelo utilizando maquinaria o de forma manual.

No sembrar de manera continua plantas de la misma familia.

Colocar los semilleros lejos de los campos donde se va a sembrar.

Efectuar rotación de cultivos.

Eliminar las plantas hospederas.

Manejo curativo del repollo.

Utilizar un pesticida desde el trasplante hasta el inicio de la formación de la cabeza (42 a 50 días) si se encuentran más de 3 larvas en 10 plantas muestreadas. Desde la formación de la cabeza, hasta 7 días antes de la cosecha, más de una larva en 10 plantas muestreadas.

Plagas	Producto comercial y dosis/hectareas	Época de aplicación
<p>Grillo</p> <p>Conchilla prieta Pulga saltona Diabrotica Diabrotica o Doradilla</p>	<p>(Flolidol 2%,20kg) Malation4%,20kg Sevin75%paration</p> <p>Metilico2.5%, 12 a 14kg Paration metilico 720, a 1.25L Sevin 80% +paration Metilico720,1.0kg+1.0L</p>	<p>Aplíquese el insecticida cuando se observen las primeras plantas con daños en los tallos, o bien cuando se detecten pequeñas perforaciones circulares o irregulares en las hojas.</p>
<p>Mirador de la hoja</p>	<p>Lorsban 480, 1.0 a 1.5 L Dimetoato 40% 1.0 a 1.5L Folimat 1000,0.5 a 0.75L Tamaron 600,0.75 a 1.0 L Basudin 60% 0.75 a1.0 L Orthene75%0.75 a 1.0kg</p>	<p>Realizar la aplicación al observar las primeras minas de las hojas</p>

	Ethion 1.5L	
Gusano soldado	Sevimol 300 + paration Metilico 720,4.0a 5.0 L + 1.0 A 1.25 L Orthene 75% 0.75 1.0 kg Lannate 90%,0.4 a 0.5 kg Tamaron 600, 1.0 L Hamidop 600, 1.0 L	Aplíquese al observar las primeras emergencias o bien cuando se detecten de 2 a 3% de fruto dañado
Gusano cogollero	Lannabe 90% 0.4 a 0.5 kg Orthene 75%, 1.0 kg	Aplíquese cuando se registren de 15 a 25% de ataques en las plantas menores de 80 cm para eso es necesario que utilice botes perforadores sobre los cogollos
pulgon	Orthene75%, 0.75 a 1.0kg Tamaron 600, 0.75 a 1.0 L Hamidop 600, 0.75 a 1.0 L	Aplicar cuando se detecten los primeros pulgones halados

Plagas	Nombre científico	Control (N.C)	Dosis (litros/hectareas
Pulga saltona Diabrotica	<i>Epitrix cucumeris</i> H. <i>Diabrotica</i> spp	Folimat 1000 metasystox	0.5 0.75
pulgon	<i>Brevicorine brassicae</i>	Paration M. Paration E.	1.0 1.0
Gusano Importado De la col	<i>Pieris rapae</i> L.	Folidol Phosdrin primor	12.0kg 0.3 0.3 kg
Mariposa de la col	<i>Leptophofia aripa</i> L	Lannate 90% Tamaron600	0.3kg 1.0
Mariposa dorso de diamante	<i>Plutella xylostella</i> L	Thiodan 35% Belmark 100 Ambush 50%	2.5 1.0 0.3

Gusano falso medidor	<i>Thichoplusia nii</i> H.	Dipel	0.3
-------------------------	----------------------------	-------	-----

ENFERMEDADES DEL REPOLLO

(Messiaen, 1968) dice que el hongo es causante de esa enfermedad (plasmodiophoras brassicae,) en algunas variedades donde se forman normalmente una raíz gruesa , la enfermedad se manifiesta con un engrosamiento mas o menos alargado de u cierto numero de raíces. Las partes aéreas de las plantas se retrasan en un desarrollo normal. Los tumores son invadidos, por lo general, por parásitos secundarios, que originan podredumbres de diversos tipos y, en su interior, se liberan toxinas que provocan una marchites general de toda la planta. Las plasmodiophoras se desarrolla principalmente en terrenos ácidos, en los que la germinación de las esporas es más rápida y más segura. Para este caso debe escalarse el terreno.

AMARILLAMIENTO DEL REPOLLO

Es causado por el hongo del fusarium axysporum f conglutinans, aparece en el campo una o dos semanas después del trasplante, como una decoloración amarillenta y se desarrolla mas de un lado que otro.

Según (Cáceres, 1984), las venas y las haces vasculares se tornan de color café y las hojas inferiores se caen. El hongo persistente en el suelo ataca fuertemente a temperaturas altas de 28 a32 ° C, aunque su crecimiento se inhibe a 20 a35 °C. El uso de variedades de repollo desarrolladas especialmente para incorporar resistencia genética constituye el combate más efectivo.

PIE NEGRO

(Casseres, 1966) dice que el hongo causante es *Phoma Ligman*; este hongo produce manchas grisáceas en las hojas y en los tallos y manchas negras en la base del tallo, las raíces se pudren , las plantas se marchitan se queda enana y mueren (Casseres, 1966)

(Messiaen, 1968) dice que la semilla transmite la enfermedad. Plántulas nacidas de semillas enfermas mueren precozmente de un charco en el hipo cotilo, o vegetan cierto tiempo con un desarrollo asimétrico y al final mueren de podredumbre en el cuello de la raíz.

MILDIUM VELLOSO DEL REPOLLO

Causado por el hongo *peronospora parasitica*, se presentan principalmente en el almácigo y cuando interna la infección las plántulas mueren con facilidad probablemente por la acción secundaria de organismos de suelo. Es fácil su identificación ya que las hojas de las plántulas en su parte superior presentan manchas amarillentas, y sobre la cara inferior de la hoja se pueden observar manchas blancas vellosas del hongo (Ogilvie,1964).

Oltras enfermedades que atacan a este cultivo son causadas por hongos que se dicen a continuación:

Mancha angular	<i>Mycosphaerella brassicola</i>
Enfermedades por oidium	<i>Olpidium brasicae</i>
Enfermedades por sclerotinia	<i>Sclerotinia sclerotium</i>

MARCHITAMIENTO DE PLÁNTULAS

(De la garza, 1974) También conocido como ahogamiento o Damping-off, la cual es causada por el hongo (*Phythium* sp) los daños mayores los causa antes y después de la emergencia de las plántulas ocasionando lecciones acuosas que circulan el cuello al nivel del suelo a tal grado que las plántulas se dobla, marchita y muere.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS

(Williams, 1970). Dice que la pudrición negra es causada por la bacteria (*Xanthomonas campestris*) ; en las plántulas se observa con un oscurecimiento en los bordes de los cotiledones, que luego se arrugan y caen. En plantas adultas se observa como primer síntoma amarillamiento en los márgenes de las hojas, en forma de V, a medida que la superficie atacada aumenta, las nervaduras toman un color castaño a negro, característico. Este oscurecimiento es la acumulación de melaninas entre las células colapsadas.

Cáceres (1966) dice que la enfermedad aparece en cualquier edad de la plantas, la cabeza de la col puede pudrirse o caerse . el corte transversal del tallo , un anillo pardo o negro en el tejido leñoso..

Mancha amarilla, bacteriosis, hielo negro, marchites bacterial, parda de la col, podredumbre negra, pudrición bacterial, pudrición negra, vena negra.

Nombre científico: *Xanthomonas campestris* p.v. *campestris* (Pammel), Dowson,(Rhizobiaceae).

Manejo curativo .Aplicar plaguicidas a base de cobre para disminuir el daño a las plantas infestadas.

Hernia de las crucíferas, nudo del repollo (*Plasmodiophora brassicae* Woronin (Myxomycota)

Daño causados

Los abultamientos en las raíces estorban la absorción de agua y sustancias alimenticias y consumen mucha de la energía producida por la planta. Por consiguiente, las plantas muestran enanismo e incluso pueden morir.

Manejo preventivo

- Comprar semillas certificadas de variedades resistentes.
- Sembrar en varios semilleros pequeños en vez de grandes.
- Evitar el uso de fertilizantes ácidos, como superfosfatos y sulfato de amonio. El suelo ácido favorece el desarrollo del hongo.
- Aplicar cal para mantener el pH del suelo por encima de 7, para evitar la germinación de las esporas.
- Controlar la palomilla del repollo, ya que ella transmite este patógeno.
- Racionalizar el riego para evitar la sobresaturación, lo que facilita el movimiento del hongo.
- Hacer una picada profunda entre los surcos antes de la primera abonada del cultivo y otra segunda remoción del suelo antes de hacer la segunda abonada ayuda a reducir la incidencia.

Mal del Talluelo:

Pythium debarianum, *Pythium irregulare*, *Rhizoctonia* sp. *Corticium rolfsii*, *Phytophthora* sp.

Control: desinfección del semillero antes de la siembra y tratamiento con fungicidas después de germinadas las semillas.

Fusarium sp

Control: uso de materiales tolerantes, desinfección de semilleros, destrucción de residuos de cosechas, al trasplante aplicar fungicidas sumergir las raíces en una solución fungicidas.

En las enfermedades se han reportado como de importancia económica el Mildiu veloso (*Peronospora parasitica* pers. Ex Fr.) y la pudrición de la cabeza (*Sclerotinia sclerotium* lib.), sugiriéndose utilizar los fungicidas y las dosis recomendadas como dicen en el cuadro:

Enfermedad	N. Científico	Control (N.C)	Dosis (L/ ha
Mildeu veloso	<i>Peronospora Parasitica pers.ex fr</i>	Manzate-200 zineb	1.5 1.5
amarillamiento	<i>Fusarium Oxysporumschlecht.</i>	Maneb Benlate	1.5 0.3
Perna negra	<i>Phoma Ligman Tode.ex Fr</i>	Ridomil plus	0.3
Pudrición de la cabeza	<i>Sclerotinia Sclerotium Lib</i>	Promil PCNB 40%Y 75%	0.4

Pudrición negra	<i>Xanthomonas</i> <i>Campestris</i> (pam.) dows	Sulfato de cobre tribásico	1.5
-----------------	--	-------------------------------	-----

ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

Es ocasionada por las manchas anulares negras de la col provoca la aparición de anillos y manchas circulares en las hojas primeramente cloróticas y luego negras. Las especies de pulgones de vectores más comunes son el *Brevicorine brassicae*, el pulgón ceniza de la col que es específicos de las crucíferas, y el *Myzus persicae*. En una planta de infección resiente los síntomas se localizan primero en las hojas jóvenes pero luego se extiende localizan primero en hojas jóvenes, pero luego se extiende también en las hojas adultas. Los excesos de abono nitrogenado y sobre todo, el desequilibrio de los abonos a favor del nitrógeno, aumentan la intensidad de los síntomas la gravedad de los daños.

El control mas efectivo es que la semilla y los semilleros de primer transplante se tratan regularmente insecticidas y se rodean por bandas protectoras de cereales, las plantas producidas por esta forma , aun cuando se planten en terrenos o regiones infestadas de virus, sufrirán mucho menos por que la infección será tardía ,teniendo una producción adecuada

Las enfermedades fisiológicas en el cultivo del repollo las más importantes son dos: la mancha interna de la cabeza es provocada por un desbalance interno de calcio; es usual en épocas calientes y periodos secos. Para prevenir esta enfermedades necesario mantener un adecuado nivel de humedad en el suelo utilizar cultivares resistentes.

Reventamiento o rajadura de la cabeza causado por riegos muy pesados en la maduración de las partes comestible, y exceso de nitrógeno. Para prevenir este desorden fisiológico, es necesario realizar riegos muy ligeros en esa etapa y evitar dosis altas de nitrógeno.

VARIEDADES

El repollo o col (*Brassica oleraceae* var. *viridis*), es una planta comestible de la familia de las brasicáceas. Es una herbácea bienal, cultivada como anual, cuyas hojas ovales, oblongas, lisas, rizadas o circulares, dependiendo de la variedad, forman un característico cogollo compacto.

Las diferentes variedades han sido obtenidas a partir de la especie silvestre, conocida desde hace siglos, a través de cruces y selección para adaptarlas a diferentes condiciones climáticas.

Existen dos variedades principales de repollos: las tempranas y las tardías. Las tempranas maduran en 50 días aproximadamente. Producen cogollos pequeños y se destinan al consumo inmediato ya que no resisten el almacenamiento. Las tardías, que maduran a los 80 días, producen cogollos mucho más grandes y se destinan a la provisión invernal. Se consume tanto cocinado como en ensaladas y se puede conservar cocido, congelarse tras escaldarlo previamente e incluso preparar como chucrut.

Los cultivares de repollo mas importante de México no llega a los 10 un que el numero que se a llegado a nombrar pasa de los 200los cultivares se agrupan según la forma de la cabeza del repollo; redondos, cónicos y chatos. También se agrupan en : precoces, medianos y tardíos, prefiriendo esta clasificación por ser mas practica.

- TIPO PRECOZ(70 A 80 DIAS)
- TIPO INTERMEDIO(90 A 110 DIAS)
- TIPO TARDIO (130 A 250 DIAS)

Los cultivares tipo precoz son de cabeza cónicos llamados Charleston Wakerfield son los mas precoz, la cabeza cónica no es aceptado en algunos mercados, pero esto depende de los gustos de cada lugar. De los cultivares redondos de Copenhagen Market es el mas conocido.

Se compara fácilmente con jersey wakerfield por ser más redondos, de tamaño mediano y compacto. También en muchos mercados, se prefieren los repollos de tamaño pequeño, en cultivar Golden Acre, que es una comparación de copenhagen market, pero mas precoz y un poco mas pequeño.

Los cultivares de ese grupo son resistentes al fusarium según ventura keystone N° 84, Ohlsen Enke, Médium Copenhagen, Market Resistant y Badger

Entre los cultivares de tipo intermedio están Glory Of. Enkhuizen, resintant Glory (resistente a fusarium), Marion Market, Todas son de cabezas redondas, representante del chato son Flat Dutch. Resistente ala producción prematura de semilla.

Al cultivar tipo tardio Danhis Ballhead se considera uno de los mejor de los tardíos varía un poco de forma, de chata a redonda. Es magnifico para el almacenamiento. Existen diferentes líneas de este cultivar. Otros cultivares buenos, tardíos, son Late Flat Dutch y Hollander.

CLASIFICACION DE VARIEDADES.

Variedad	Descripción	
Atlantis (H)	Buena para retener las cabezas en campo. Excelentes cabeza redondas. Tolerante al quemado de la punta de las hojas	
Columbia (H)	Hábito abierto, densa y uniforme, buena capacidad de retención en campo. Tolerante al quemado de la punta de las hojas	
Copenhagen Market	Variedad tradicional por muchos años. Se presta para productores pequeños.	
Discovery (H)	Tolerante/resistente al amarillamiento por Fusarium. Madura entre 75-85 días del transplante. Excepcional sabor dulce.	

Fortuna (H)	Maduración mediana a tardía. Tolerante/resistente a Fusarium F1, black rot y disturbios fisiológicos. Muy amplia adaptación.	
Rocket (H)	Maduración temprana. Tolerante/resistente a Fusarium y problemas fisiológicos. Se adapta muy bien a cosechas de Invierno.	
Stoltera (H)	Excelente color oscuro, core muy corto, alta calidad. Para mercado fresco y proceso. Tolerancia al thrips	
Tropicana (H)	Temprana, alta calidad, resistencia a enfermedades. Resiste el calor	
Alba.		

Corazón de Buey (acorazonado).	
Lorena (acorazonado).	
Express (acorazonado).	
Jersey Wakefield (acorazonado).	
Mercado Copenhague (redondo).	
Golden Acre (redondo).	
Cabeza de Piedra (redondo).	
Languendijk (redondo).	
Tardío Negro (redondo).	
Brunswick (aplanado).	
Quintel de Alsacia (aplanado).	
San Dionisio (aplanado).	
Vela (híbrido).	
Unigreen Early	

(híbrido).	
Breco (híbrido).	
Rey de los precoces (híbrido).	
Colahat (híbrido).	
Roja oscura de Erfurt.	
Cabeza Negra.	
Roja de Langendijk.	

Cónicas, redondas y achatadas

66

CONICAS: Charleston wakerfield, Early yersey W akerfield, copa spitskool, grey hound.

REDONDAS: Golden acre, Medium, Copenhagen, Market resist, Bidger state, Glory of enkhuisen, Marion market, Bonanza, Gray dane ,Knng cole, Resistan Golden acre, Superetto, Ferry round dutch, Greanback, Little roca, Oakuied ballhead.

ACHATADA: Earley riyid dutch, Earley flat duch, Late flat duch, Prizedrumhead, Brunswik, Roundup, Savoyy chieftain, Wisconsin all seasons, Mammoth rock red, Wisconsin ball, Heat improved.

Los tipos de cultivares redondos tienen más demanda de producción en México, y los cultivares que más se siembran, son los ciclos intermedios. Entre los cultivares más explotados son los siguientes:

- Early Glory
- Copenhagen market
- Marion
- Gonden acre
- Expres
- Banner

VALOR NUTRITIVO

67

La col. Como otras hortalizas de hojas verdes, es rica en minerales. El valor nutritivo es la parte comestible del repollo según Valdez (1989), COL JAP (1991) y Carolina (1981). En base a 100 gramos es la siguiente:

Agua	92.4%	Vit B1	0.06 mg
Proteínas	1.3g		
Carbohidratos	9.9g	Vit B2	0.03 mg
Fósforo	33.0 mg		
Calcio	16.0 mg	Vit B6	0.16 mg
Fierro	1.4 mg		
Sodio	20.0 mg	Caroteno	300 mg
Potasio	233 mg		
Ac. ascórbico	100 mg	Riboflamina	0.17 mg
Tiaminas	0.06 mg		

Calorías	35	Azufre	88 mg
----------	----	--------	-------

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL REPOLLO:

Agua 90%

Hidratos de carbono 4% (fibra 1%)

Proteínas 3, 3%

Lípidos 0, 3%

Potasio 228 mg/100 g

Sodio 18 mg/100 g

Fósforo 4 mg/100 g

Calcio 40 mg/100 g

PAISES PRODUCTORES DE COL

68

ARGENTINA	EL SALVADOR	PARAGUAY
BOLIVIA	ESPAÑA	PERÚ
BRASIL	GUATEMALA	PUERTO RICO
COLOMBIA	HONDURAS	REPUBLICA DOMINICANA
COSTA RICA	JAMAICA	URUGUAY
CUBA	MÉXICO	VENEZUELA
CHILE	NICARAGUA	
ECUADOR	PANAMÁ	

La col es una hortaliza que es cultivada todo el mundo. Las regiones principales productoras de esas hortalizas son: china e india, la comunidad europea,

estados unidos y la URSS. En México se ha reportado una superficie sembrada de aproximadamente de 400 hectáreas distribuidas en varios estados de la republica como se encuentra en el cuadro.

Estado	superficie(ha)	rendimiento(ton/ha)
Aguascalientes	327	27.97
Chihuahua	120	12.80
Durango	114	12.80
Guanajuato	260	16.40
Jalisco	684	17.79
Michoacán	736	21.85
Puebla	297	14.00
Querétaro	110	23.80
San Luis Potosí	360	25.65
Zacatecas	215	22.70
otros	700	

ZONAS PRODUCTORAS DE REPOLLO CON CULTIVARES

Estado/región	cultivares	Época de cosecha
Aguascalientes Pabellon	Glory 215,copenhagen market	1 enero-31 diciembre
Bajacalifornia Valle de mexicali	Golde acre, copenhagen Market, green acre	8 octubre-25 abril
Baja California sur Cd. constitución	Copenhagen market	1 diciembre-28 febrero.
Coahuila/ Durango La laguna	Copenhagen market Golden acre	1 febrero-1 mayo
Guanajuato El bajo	Glory of Enkhuizen Blue chip, copenhagen Markt (60 dias)	1 enero-15 julio

Michoacán Valle de apatzingan	Esmerald cross, golden Acre, copenhagen M.	20 diciembre- 30 mayo.
Morelos zactepec	copenhagen market	15enero-15marzo
S.L.P Altiplano	Glory 215, bonanza	1enero-15 julio.
Sinaloa Valle del fuerte Valle de Culiacán	Golden , acre, bonanza copenhagen market Golden, acre, bonanza Resistan Detroit	1diciembre-15 mayo. 1 enero-20 junio.
Sonora, Valles del mayo Red, Acre, Dutch Guaymas y empalme Costa de hermosillo	copenhagen, market copenhagen, market	1enero-30 abril

INDUSTRIALIZACIÓN

En nuestro medio el repollo se industrializa de manera artesanal presentándolo en ácido acético o vinagre, almacenado en recipientes de vidrio de medio galón de capacidad.

El repollo con otras hortalizas así preparado sirve para adhereso a las pupusas que es uno de los platillos típicos de El Salvador.

COMERCIALIZACION

- **MERCADO:** Consumo La encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares urbanos hecho en abril 1990-marzo 1991 nos muestra que la compra de repollos en los hogares urbanos corresponde a 0.09% del gasto total o un promedio de 9.37 colones mensuales.

En El Salvador, uno de los platos típicos son las pupusas. Son tortillas de maíz, rellenas de queso, frijoles, chicharrón, etc. Los encurtidos están hechos con repollo, cebolla, orégano y a veces zanahoria, pepino o chile picante, y todo en vinagre.

El repollo es el ingrediente más importante de los encurtidos. El encurtido se utiliza también para otros platos típicos.

Además de formar parte esencial de curtidos populares, el repollo se utiliza para consumirlo en fresco o cocinado. En efecto, el repollo se utiliza para platos típicos diferentes como los escabeches, la sopa de res o de patas, el enrollado de pollo, y ensaladas, sandwiches. El consumidor compra el repollo que viene de afuera por su calidad, pero muchos compran el repollo de aquí porque es más barato que el primero.

71

IMPORTACIONES

La importación de repollo es importante; en 1996 según la DGEA, con la fuente de las aduanas del país reportaron 9.603 millones de kilogramos por un valor de 1.15 millones de dólares.

Los repollos importados provienen en su mayoría de Guatemala casi un 93% y un 6% de Honduras y el 1% proviene de Estados Unidos en su mayoría repollos de color morado.

Es posible exportar repollo fresco al mercado Canadiense ya que este no tiene restricciones y son netos importadores de estas Hortalizas.

COSTOS DE PRODUCCIÓN

Rubro	Monto
Mano de obra (190 jornales)	1,600
Maquinaria	6650
Preparación de tierra	950
Insumos	8162
Administración 3%	17,362
	520,86
Subtotal	17882,86
Imprevistos 3%	536,49
Total	18,419.35
15% durante 6 meses	1,381,4515
Costo total	19,800.8

Costo unitario por ciento ϕ 2. 30

Ingreso total ϕ 230 x 16.666 = 38,331.8

Relación beneficio costo ϕ 1.93

CONCLUSIÓN

La col de repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata*) constituye una de las hortalizas de mayor importancia en México y otras regiones del mundo. Su cultivo se ha incrementado fundamentalmente en los últimos años, con motivo de la creciente demanda de productos hortícolas, así como por su gran aceptación en la población.

Existen una serie de factores negativos que atentan contra la calidad de las cosechas de col y otras crucíferas a nivel mundial, los cuales están mayormente enmarcados en el ámbito de la protección de plantas.

El repollo es una de las hortalizas de alta importancia en el país, ya que ocupa una superficie variable entre 2.000 a 3.000 ha cada año.

La reproducción del repollo se realiza mediante semillas, que se cultivan bien en semillero al final del verano, bien en el suelo del huerto en otoño, siempre y cuando el clima de la zona no sea demasiado frío.

LITERATURA CITADA

ARAIZA,CJ (1990.) horticultura domestica , Editorial trilla ,primera edición , impreso en México.85 pp.

Anónimo (1957). ensayos en variedades de col. Agronomía. ITESEM. N° 52

Cristie,J.R. (1982) nematodos de los vegetales, su ecología y control. Editorial limusa México. Primera edición (1974)tercera reimpression (1982).575 pp.

Bidwell , R. G. S.(1986) fisiología vegetal. AGT, Editorial S.A segunda edición en español.México, D.F. 784 pp.

Dick, R. (1984) cultivo practico de hortalizas. Compañía editorial continental, S.A. de C.V 299 PP.

Firsini, A . Horticultura practica , segunda edición primera impresión de Editorial Diana , S.A. JULIO 1976 Tercera reimpression, agosto 1979. impreso en México. 527 pp.

Domínguez, G.T.F. (1972.) Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. Cuarta edición. Madrid, Dossat .995 pp.

García F.J.1980. Fertilización agrícola. Editorial AEDOS. Barcelona España. Segunda edición . 1974 pp.

Edmond, J.B (1984) Principios de horticultura. Tercera edición compañía Editorial continental, S.A DE C.V. séptima impresión. México .D.F 575 pp.

Cassere, E. (1981). Producción de hortalizas. IICA. Tercera edición (primera

reimpresión).. san José costa rica.387pp.

Gill. N.T; B. S .C; PH, D(1965). Botánica agrícola. Editorial acribia Zaragoza España. 726 pp.

Hill, F.A (1965 Botánica económica. Ediciones omega, S.A Barcelona . segunda edición. 616 pp.

Hume, W.G *et al.* 1971) producción comercial de coliflores y coles de Bruselas y otros cultivos afines. Editorial acribia. Zaragoza España 164 pp

Guenko. (1983) fundamentos de horticultura cubana . Editorial pueblo y educación . la habana cuba.

Knott, j. e. 1957. handbook for vegetable growers. John willey and sons. Inc; new york. London, sydney.245 pp.

Instituto colombiano agropecuario ICA (1979). Boletín didáctico numero 1. tercera edición . 99pp.

La porte, J. (1959,) semillas y plántulas de las crucíferas cultivadas en Argentina. Universidad buenos aires, departamento Editorial.

Integrated pest managment for cole crops and lecttuce.

University of de california. Statewide integrated pest managment projet division de agriculture and natural recourses publication 3307. 1985. 112 pp.

- Messiaen, C.M. (1968) Enfermedades de las hortalizas. OIKOS-TAU, S.A ediciones. 361pp.
- Metcalf, G.L. Y W. P. Flint(1982). insectos destructivos e insectos útiles sus costumbres y su control . compañía editorial continental S.A de C. V. Décimo quinta impresión. 1208pp.
- Konova, M. M 1982. Material orgánica del suelo. Traducción del Ruso. Barcelona OIKOS TAU 365 PP.
- Hartman, H.T y Kester, D .E (1987) Propagación de plantas. Cia. Editorial continental, S.A. DE C.V, tercera edición México , D. F. 693 pp.
- Agrarios, N. G. 1(1986) fitopatología. Editorial limusa, S.A DE C.V. primera edición (1985), primera reimpresión (1986) impreso en México. 756 pp.
- Mc cubin,, B. *et al* (1962) . Cabbage varieties to comercial production in florida. University of elaida agricultura. Experimental station. EUA. 5 Y 25 pp.
- Mortenssen, E. Y E.. Bullard.(1967). horticultura tropical y subtropical. Editorial pax México. Segunda edición en español, 182 pp.
- Nelson, A. (1952.) botánica agrícola . Salvat editores, S.A 88 pp.
- Monreal, J. L. (1990.) Practicas de los cultivos. Grupo editorial océano. Impreso en España. 222 pp.
- Montes , F.(1971) prueba comparativa de adaptación y rendimiento de 8 variedades de col (brasica oleracea var capitata L.) en la región de general Terán, N, L. Tesis sin publicar.

Miller, m. H. and G. G. Ashton. (1929) the influence of fertilizar placement and rate of nitrogen of fertilizerphosphorous utilization by oats as studdies uting a central composite desing. Fiel crop abstract vol.14(1) 19 pp.

Noailles, M, C. (1969) la evolución botánica . editorial da sevil ports. Paris 8,13,14 pp.

Ramírez, R, G. (1972) prueba comparativas de adaptación y rendimientos de 5 cultivares de col(brassica oleracea var, capitata L.) en la región general Escobedo N. L tesis sin publicar FAUANL.

Patterson, J. B. G. (1967). fertilizantes agrícolas . editorial acribia. Primera edición .Zaragoza España . 206 pp.

Thomson, H.C Y W. KELLY.(1957)vegetable crops.agricultural science. MC GRAW-HILL

VALADEZ, L. A (1992) producción de hortalizas , editorial limusa s .a de cv segunda reimpresión. México, D.F.298 PP.

Vargas, A.L. A subproyectos de hortalizas . invierno 77-78. CIAN-INIA-SARH.
INGENIERO AGRÓNOMO INVESTIGADOR DEL PROGRAMA DE
HORTALIZAS EN EL CAMPO AGRICOLA

Saralosa, A. A(1975) FITOPATOLOGIA .curso moderno buenos aires editorial hemisferio sur. 221p.

www.adepe.org.do/info/pro-repollo.pdf

http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-repollo.pdf

Foto de Repollo, Repollos, Col repollo de hoja lisa -
<http://www.uudenmaanmaaseutuopisto.com/>

<http://www.dekooktips.com/>

Fuente: INFOAGRO.COM - Portal líder en agricultura.

<http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/repollo-repollos-col-repollo-hoja-lisa.htm>

Tomado del libro: Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica.

Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. 1991.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Repollo>

http://www.cipca.org.pe/cipca/informacion_y_desarrollo/agraria/fichas/col.htm

http://agrarias.tripod.com/producciones_agropecuarias.htm

<http://www.faxsa.com.mx/semhort1/c60cl001.htm>

http://72.14.253.104/search?q=cache:_eTTJNdGZmEJ:www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/099/ca099.pdf+%60principales+estados+productores+de+repollo&hl=es&ct=clnk&cd=3&gl=mx