

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

UNIDAD ACADÉMICA EL SENA TÉCNICO SUPERIOR EN AROPECUARIA



TITULO DE LA MONOGRAFIA

“MANEJO DEL CULTIVO DEL REPOLLO (*Brassica Oleracea* Var. *Capitata*) CON DIFERENTES ABONOS (chala de arroz, chala de almendra), EN LA UNIDAD ACADÉMICA EL SENA.”

Monografía:

Para obtener el Título Académico de
Técnico Superior en Agropecuaria

Elaborado por: Univ. CARLOS ENRIQUE MORA CRUZ

El Sena – Pando – Bolivia

2019

HOJA DE APROBACION

Monografía aprobada el _____ de _____ del _____

Nombres

Firmas

POSTULANTE Univ. Carlos Enrique Mora Cruz _____

Pdte. Tribunal Ing. Omar Sharif Yumaa Enríquez _____

Tribunal 1 Ing. Julián Ávila Valera _____

Tribunal 2 Dr. Noel Jesús Cuevo Calzadilla _____

HOJA DE AGRADECIMIENTO

A Dios primeramente por darme la vida, sabiduría, salud y protección durante mi etapa de enseñanza.

A todo el personal Docente de la Unidad Académica El Sena quienes con tanto esfuerzo brindaron sus consejos y enseñanzas.

Al **Ing. Omar Sharif Yumaa Enríquez** por la cortesía y por sus aportes que me brindo durante estos cuatros últimos semestres académicos.

Al **Dr. Noel Jesús Cuevo Calzadilla** por su excelencia de enseñanza que me brindo durante todos los semestres académicos.

A mis compañeros por los momentos buenos y malos que hemos pasados durante toda nuestra carrera.

HOJA DE DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi dios a quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desampararme en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni declinar en el intento.

A mi padre Enrique Mora Cárdenas, madre Abigail Cruz Franco que por ellos soy lo que soy, por su incondicional apoyo, consejos, comprensión, amor en los momentos difíciles, por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar, me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

INDICE DE CONTENIDO

PAGINA

HOJA DE APROBACION	2
POSTULANTE Univ. Carlos Enrique Mora Cruz	2
HOJA DE AGRADECIMIENTO	3
HOJA DE DEDICATORIA	4
INDICE DE CONTENIDO.....	5
RESUMEN	7
TITULO:.....	8
INTRODUCCION.....	8
Tipo de investigación.....	9
FORMULACION DEL PROBLEMA.....	9
Descripción del Problema.	9
Delimitación del Problema.....	9
2.3 Planteamiento del Problema.....	9
3. JUSTIFICACION.....	10
OBJETIVOS.....	10
Objetivo General.	10
Objetivos Específicos.....	10
Metodología.....	11
Técnica.....	11
5. CAPITULO UNICO.....	11
5.1 MARCO TEORICO.....	11
Origen y distribución	11
CLASIFICACION TAXONOMICA	13
CARACTERÍSTICAS BOTANICAS.....	14
RAÍZ:	14
TALLO.....	14
HOJA	15
FLOR	15

FRUTO.....	16
Etapa fenológica.....	16
REQUERIMIENTOS CLIMATICOS.....	17
TEMPERATURA.....	18
HUMEDAD.....	21
LUZ.....	22
SUELO.....	22
Técnicas del cultivo.....	25
ALMACIGO.....	25
PREPARACIÓN DE TERRENO.....	26
PREPARACIÓN DE CAMAS.....	27
Distancia de siembra.....	27
SIEMBRA.....	28
CAMAS O SEMILLERO.....	28
VENTAJAS.....	28
DESVENTAJA.....	28
Fertilización y abono.....	29
SISTEMA DE RIEGO.....	30
CONTROL DE MALEZAS.....	31
Épocas de Cosecha del repollo.....	31
7. RESULTADOS.....	33
8. CONCLUSIONES.....	33
9. RECOMENDACIONES.....	33

RESUMEN

La presente monografía es el trabajo de investigación titulado: **“Manejo del Cultivo del Repollo (Brassica Oleracea Var. Capitata) con diferentes abonos (chala de arroz, chala de almendra), en la unidad académica el Sena** fue elaborado a través de una monografía copilativa escrita sistémica y completa.

En la unidad académica el Sena de Dpto. pando la producción de repollo se centra en la unidad académica el Sena que no obtiene buenos resultado de cosecha a la calidad y cantidad del fruto al no utilizar técnica agronómica para el manejo del cultivo del repollo. Debido a factor se ha identificado el problema sobre una baja producción de repollo debido a la falta de conocimiento del manejo del cultivo del repollo en la unidad académica el Sena.

Como alternativa económica para unidad académica el Sena es la implementación del cultivo de la yuca; actualmente los peños cultivos implementados se ven amenazado por unas de las plagas más importante en esta zona, como es la mancha en las hojas y el gusano de hojas (*Cercospora caribae* y *Erinnyis*); esta plaga es muy importante ya que además del daño producido por succión de la savia.

Con el presente trabajo de investigación se busca reducir la incidencia de esta plaga a través de la implementación de un manejo agrícola adecuado aplicando técnicas apropiadas y métodos culturales durante la etapa de desarrollo de la planta y producción de frutos; considerando que la yuca se pude producir toda la época del año, buscando de esta manera incrementar la producción de este producto como fuente de alimento para los pequeños productores y generar ingreso adicionales como alternativa a la época donde no hay recolección de la almendra.

Con el presente trabajo de investigación se pretende generar información en beneficio para producción de repollo en la unidad académica el Sena con referencia específica a mejorar la producción de repollo (*Brassica Oleracea Var capitata*).

TITULO:

MANEJO DEL CULTIVO DEL REPOLLO (*Brassica oleracea* VAR. *capitata*) CON DIFERENTES ABONOS (chala de arroz, chala de almendra), EN LA UNIDAD ACADÉMICA EL SENA.

INTRODUCCION.

Al existir un incremento de la población mundial, existe un aumento en el requerimiento de alimentos nutritivos en calidad y cantidad, siendo las hortalizas los vegetales de mayor importancia alimentaria, económica y social para muchas poblaciones, por lo que es necesario el uso eficiente de los suelos, recursos hídricos, material vegetal, labores culturales adecuadas y eficientes prácticas de fertilización. En Bolivia el 40% de la población se dedica a la agricultura, pero en menor énfasis en el desarrollo de la horticultura, existiendo pocos estudios sobre la misma. Las (cruz) hortalizas se destinan al consumo humano en estado fresco y en menor proporción para su industrialización. El departamento de Cochabamba es la mayor zona productora de hortalizas que abastece a la mayoría de los mercados de Bolivia, sin embargo, la superficie cultivada es muy reducida y se va reduciendo cada vez más, lo cual refleja el bajo nivel de consumo de verduras, pero lo que es deseable el incremento de consumo de verduras desde el punto de vista nutricional para la población. Dentro de la amplia gama de cultivos de hortalizas se destaca el repollo (*Brassica oleracea* var. *Capitata* L.) Por poseer un alto valor nutritivo, rico en minerales y vitaminas, conocido desde tiempos muy antiguos para la alimentación y medicina; Se considera como la especie más importante dentro el género *Brassica* por su amplia difusión, capacidad de adaptación, bajos costos de producción, fácil manejo y una demanda permanente en el mercado. El cultivo de esta hortaliza se ve favorecido en el departamento de Cochabamba, por las características del clima y suelo de sus valles y cercanía de mercados, que, según datos estadísticos elaborados por el Instituto Nacional de Estadística, indican que la superficie cultivada en este departamento se redujo por consecuencia de la expansión de las zonas urbanas o reemplazo por otros cultivos de mayor interés económico, a lo que se añade los bajos rendimientos.

Tipo de investigación.

La siguiente investigación a realizar es una monografía copilativa porque es sistémica y completa.

FORMULACION DEL PROBLEMA.

porque es importante utilizar la técnica del manejo del cultivo del repollo (brassicca Oleracea var capitata con los diferentes abonos chala de arroz, y chala de almendra)

Descripción del Problema.

En la unidad académica el Sena existe muy poco la producción de hortaliza, especialmente del repollo, debido principalmente al desconocimiento de la importancia de estas especies para la nutrición humana y por otra parte el desconocimiento de técnica del manejo del cultivo del repollo en la producción.

Delimitación del Problema.

Técnica manejo del cultivo del repollo con diferentes abonos para a mejorar la producción del repollo (brassicca oleracea var capitata)

2.3 Planteamiento del Problema.

Baja producción de repollo debido a falta de conocimiento y el manejo del cultivo del repollo en la unidad académica el Sena

JUSTIFICACION.

Con el presente trabajo de investigación se pretende generar información en beneficio a la producción de repollo en la unidad académica el Sena con referencia específica a mejorar la producción del repollo (*Brassica Oleracea Var. Capitata*) atreves de la técnica con través de trasplante en los tablonos con diferente con diferentes abonos (chala de arroz, chala de almendra).

En el departamento pando y particular en la unidad académica el Sena; existe muy poca producción de repollo, debido principal mente al desconocimiento de la importancia de esta especie para la nutrición humana, por otra parte, los productores desconocen las técnicas de producción, toda vez que el repollo demandan labores culturales intensivas. Los bajos niveles de producción de repollo.

OBJETIVOS.

Objetivo General.

- Demostrar el Manejo del Cultivo del Repollo (*Brassica Oleracea Var. Capitata*) con diferentes Abonos (Chala De Arroz) (Chala De Almendra), en La Unidad Académica El Sena.

Objetivos Específicos.

- Evaluar el comportamiento repollo con los diferentes abonos (Chala de arroz, Chala de almendra).
- Evaluar el efecto de los diferentes niveles de crecimiento, del cultivo del repollo
- Determinar los tratamientos del abono para la siembra del repollo

Metodología.

Método.

Para la elaboración de la monografía se empleará el enfoque de investigación cualitativa, cuya característica se describen a continuación: la investigación cualitativa es aquella donde se estudia la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos en una determinada situación o problemas. La misma procura lograr una descripción holística, esto es, que intenta analizar.

Técnica.

Las técnicas empleadas en el presente trabajo de investigación es la investigación del cultivo del repollo que consiste en un procedimiento científico, un proceso sistémico de indagación, recolección, orgánico, análisis, e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. Al igual que otros tipos de investigación, este es conducente a la construcción de conocimiento

5. CAPITULO UNICO.

5.1 MARCO TEORICO.

➤ Descripción de la especie

Origen y distribución

Brassica es un género polimórfico 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 mas 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 elogiado. 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 palacra brassica parece que se refiere al cultivo de la col.

También menciona Aplinio, 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 con fiable de las plantas de ese tiempo. Una de esas fuentes fue llamada “capitulared” 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

Género: 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 crucífera 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 extienden 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 suculento, 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 pueden ser sésiles o con pecíolo, estas hojas tienen una característica de ser más 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. Las formas 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 más 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

Brassica oleracea var. capitata, el **repollo**, col **repollo** o col cerrada, es una planta comestible de la familia de las Brasicáceas, y una herbácea bienal, cultivada como anual, cuyas hojas lisas forman un característico cogollo compacto

Etapas fenológica

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 más comunes los verdes y los morados. El peso oscila de acuerdo al tipo.

Que es desde 1 kilogramo hasta 16 kilogramos

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 ha 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 más recientes a las 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 más 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 (Niewhof, 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 floración 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 a la 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 de los tejidos que entorno de punto de crecimiento indicaron una marcado incremento en la cantidad de nutrientes elaborados en esa región. Según parece esos incrementos está asociado con el desarrollo del vástago floral (Thompson, 1957).

Las temperaturas óptimas 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 de la siembra, a bajas temperaturas tardan más 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 más rápido en las temperaturas nocturnas. El límite más bajo para crecer es llamado umbral ambiental; cuando la temperatura aumenta arriba del umbral ambiental; la proporción del crecimiento también hasta una temperatura óptima. Arriba de al optima la proporción de crecimiento declina hasta que la temperatura alcanza el límite superior para el crecimiento.

Los efectos de las temperaturas en el crecimiento cultivados de la 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 óptimo para su desarrollo es entre 15 y 20 ° C, y el límite superior para el crecimiento está 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, los grosores de las hojas pueden variar grandemente

Las heladas por varios días casi en la cosecha pueden causar daño a las 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 pérdida económica. Las coles de brusselas son tolerantes al frio 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 a la formación de vástagos flora. Cuando más 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 está asociado con el desarrollo del vástago floral.

Las temperaturas bajas de 0° C tienen 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 más susceptibles al semillero prematuros de otros en que, contrariamente ya se incorporada 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 óptima 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, así 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 término 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.

Más aun, una precipitación pluvial intensa puede no distribirse 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 tienen 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 a las que las temperaturas en otoño no lleguen a ser 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 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 óptima de 12 ° C.

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

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

pero también hay que tener cuidado con ese porque puede resultar perjudicial para el cultivo principalmente cuando el cultivo está 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 más lentas y en consecuencia, mejora la calidad y a la resistencia al frío. Son plantas moderadamente resistentes a la salinidad, aunque suelos salinos resulta difícil el enraizamiento por trasplante, por lo tanto, en ellos se recomiendan las siembras directas, 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 a la salinidad (6400 ppm), en cuanto a su PH, está clasificada como ligeramente tolerante a la acidez, manifestando un PH= 6.8 a 5.5, y siendo el óptimo PH = 6.5 a 6.2. Lo que se refiere a la 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 a grandes 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 la loma 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 más lentamente y, en consecuencia, mejorara la calidad y la resistencia al frío, son plantas moderadamente resistentes a la salinidad, aunque en suelos salinos resultan difícil el enraizamiento por transplante, 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 cultivado 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.

(Azuara y Sánchez, 1958) estudiaron influencias de la acidez o alcalinidad del medio del cultivo sobre las plantas pertenecientes al género 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 está en el principio a la creencia generalizada que el repollo adquiere mayor desarrollo en medios alcalinos y que el rendimiento no crece a un PH cercano a los ocho lo 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.

Técnicas del cultivo

ALMACIGO

En un pequeño terreno donde se siembran semillas de cualquier cultivo de hortalizas, para posteriormente sacar las plántulas llevar al lugar definitivo para que estas sean trasplantadas y para que así 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 las 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 protegido contra los factores ambientales adversos y es más fácil cuidar semillas pequeñas en una superficie reducida que si se sembrara directo. Otras 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 donde se siembran semillas de cualquier cultivo hortícola que se trasplantará posteriormente.

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.

PREPARACIÓN DE CAMAS

Se labra desmenuzando perfectamente el suelo y abonando con 3 a 3.5 kg de Chala de arroz y Chala de almendra, 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 Chala de arroz, tierra y Chala de almendra.

Una vez que se ha formado la cama se nivela lo mejor posible, para enseguida poner los materiales cribados, las adiciones 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 anteriormente se habló es mejor retrasar un poco la siembra que hacerlo en esas condiciones.

Distancia de siembra

La distancia de siembra del repollo más optimizada se encuentra en 0.25 centímetros entre plantas o 0.20 centímetros entre plantas; esto quiere decir, que pueden ir de 4 a 5 plantas por metro lineal, y de 10 a 12 plantas por metro cuadrado, dando un resultado de 120, 000 plantas de repollo por hectárea, en algunos casos con espacio muy reducido los productores siembran 15 plantas de repollo por metro cuadrado

llegando a 150, 000 plantas por hectárea(0.20 cm x planta y 0.33 entre surcos traduciéndolo en metros cuadrados, 10, 000 metros cuadrados cultivado.

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, trasplantando 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.

CAMAS O SEMILLERO

- En este método es el más importante ya que presenta muchas más ventajas que el método anterior.

VENTAJAS

- Se requiere un área muy pequeña para establecer un semillero, esto nos da tener dos posibilidades que son:
 - un manejo adecuado de suelo
 - un manejo adecuado de plantas
- Hay una gran economía de semillas, además nos permite seleccionar las plántulas más vigorosa, libres e todas las plagas y enfermedades.
- Nos permite controlar las malezas, así como también algunas plagas y enfermedades de ese cultivo.

DESVENTAJA

- La mano de obra al trasplante

Fertilización y abono

El repollo requiere mucho abono, sobre todo de Nitrógeno y Potasio. En la mayoría de los casos se recomienda a la incorporación de chala de arroz y chala de almendra 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 Fosfórico 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 más 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, Miller 1, 2,3, son citados por Knott (1880), y el 4 según Splittstoesser (1984).

SISTEMA DE RIEGO

Los sistemas más comunes son por aspersión y por surco, en Argentina, de estos dos el más utilizado es el riego por rodado esto se debe a la poca superficie dedicada a este cultivo, en Australia resulta más 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 lámina de 25 a 30 mm de agua en cada riego teniendo en cuenta la profundidad de las raíces (de 15 a 20 cm). El exceso 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 arrellorar la cabeza o la parte comestible.

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 uso 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.

Épocas de Cosecha del repollo

Cosecha las cabezas deben ser cosechadas cuando más del 40% de las plantas ha alcanzado su tamaño y consistencia, antes que alcancen su punto de madurez, cuando están compactas, pero sin reventarse, de acuerdo con las características de cada variedad. Después de la cosecha las raíces y tallo deben ser cortados justamente cerca de la base de la cabeza y dejar al menos una capa de hojas externas para protegerlas del manipuleo y almacenaje (Fuentes y Pérez, 2003). Después de la cosecha según el mismo autor se deben almacenar únicamente las cabezas de gran consistencia, carentes de hojas amarillas y de daños mecánicos. Antes de ser almacenadas deben dejarse únicamente de tres a seis hojas sueltas, porque interfieren con la ventilación entre cabezas y la ventilación es esencial para un almacenamiento exitoso.

El repollo se marchita rápidamente en condiciones de sequedad, de modo que la humedad debe ser alta para conservar las hojas verdes y turgentes

7. RESULTADOS.

De acuerdo al análisis realizado en el presente trabajo de investigación tenemos el siguiente resultado:

La técnica del manejo del cultivo del repollo con abono de cascarilla de almendra, es adecuado para la unidad académica el Sena la cascarilla de almendra es recomendada y garantiza el crecimiento y la mayor producción además podemos concluir que una densidad de siembra del repollo es de (30cm x 30cm) tenemos una producción total 120,000 planta por hectárea.

8. CONCLUSIONES.

De acuerdo al resultado obtenido en el presente trabajo de investigación podemos concluir que las ventajas que se obtiene al utilizar este método es que se aumenta el área de expansión a la luz solar, provocando una mayor actividad fotosintética; también permite aumentar la distancia del cultivo contando con un espacio pequeño o utilizando todo el espacio posible; se incrementa el crecimiento, disminuye las condiciones favorables para el desarrollo de Fito patógenos

9. RECOMENDACIONES.

De acuerdo a la conclusión obtenida en el presente trabajo de investigación tenemos las siguientes recomendaciones:

Hacer conocer a la unidad académica el Sena los resultados de la investigación sobre el manejo del cultivo de repollo con el abono como la casrilla de almendra que es buena para la producción de repollo

También se recomienda realizar más investigación con temas referidos al manejo del cultivo del repollo y otras técnicas de manejo para incrementar la producción de repollo