

01
T(105)
C.4

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Facultad de Agronomía

ENSAYO DEL CONTROL DE LA HERNIA DEL
REPOLLO (*Plasmodiophora brassicae*) CON DIFERENTES
APLICACIONES DE CAL HIDRATADA, EN EL VALLE
DE ALMOLONGA, QUEZALTENANGO

Tesis

*Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Agronomía de la
Universidad de San Carlos de Guatemala*

por

RUBEN AMILCAR GODINEZ FUENTES

en el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO

en el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Septiembre de 1976

RECTOR MAGNIFICO
Dr. Roberto Valdeavellano Pinot

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano a.i.:	Ing. Agr. Mario Molina LLarden
Vocal Primero:	Ing. Agr. Salvador Castillo O.
Vocal Tercero:	Ing. Agr. Carlos Molina Aldana G.
Vocal Cuarto:	Br. Julio Romeo Alvarez
Vocal Quinto:	P.A. Víctor Manuel de León
Secretario a.i.:	Ing. Agr. Edgar L. Ibarra

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

Decano:	Ing. Agr. Carlos Estrada C.
Examinador	Ing. Agr. Mario Molina LLarden
Examinador:	Ing. Agr. Baltazar Arévalo M.
Examinador:	Ing. Agr. Rodolfo Estrada C.
Secretario:	Ing. Agr. Oswaldo Porres G.

Guatemala,
12 de Agosto de 1976

Sr. Decano a. i.
de la Facultad de Agronomía
Ing. Agr. Mario Molina Llardén
SU DESPACHO

Señor Decano:

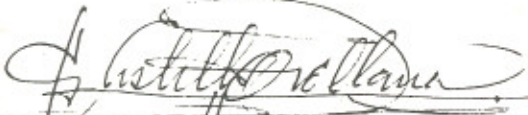
Respetuosamente nos dirigimos a Ud., haciendo de su conocimiento que cumpliendo con las disposiciones de la Decanatura y de la Honorable Junta Directiva de nuestra facultad, hemos procedido a asesorar el trabajo de tesis intitulado "ENSAYO DEL CONTROL DE LA HERNIA DEL REPOLLO (*Plasmodiophora brassicae*) CON DIFERENTES APLICACIONES DE CAL HIDRATADA, EN EL VALLE DE ALMOLONGA QUEZALTENANGO" presentado por el Ing. Inf. Rubén Amílcar Godínez Fuentes.

Consideramos, que al concluir nuestra asesoría, el trabajo presentado reúne todos los requisitos para su aprobación.


Sin otro particular, nos suscribimos del Sr. Decano con muestras de consideración y aprecio.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

(f)


Ing. Agr. Salvador Castillo
Director Depto. Edafología

(f)


Ing. Agr. Mario M. Llardén
Director Depto. Parasitología
Agrícola

ACTO QUE DEDICO

A mi padre:

José Domingo Godínez L.

A la memoria de mi madre:

*Carmen T. Fuentes de Godínez
Q.E.P.D.*

A mi esposa:

Silvia C. López de Godínez

A mis hijos:

*Fabiola Eugenia
José Domingo*

A mis hermanos y familiares

A mis amigos y compañeros

TESIS QUE DEDICO

A mi patria, GUATEMALA

A San Pedro Sacatepéquez S. M. mi ciudad natal

A la Universidad de San Carlos en su Tricentenario de fundación.

Al Instituto Indígena "Santiago"

Al agricultor guatemalteco con respeto y admiración

AGRADECIMIENTO

Quiero patentizar mi sincero agradecimiento al Ing. Agr. Mario Molina Llardén, Ing. Agr. Salvador Castillo O., asesores de la tesis; al Pbro. Liberto Hirt, a los miembros de la cooperativa "La Llave de Almolonga", al compañero José A. Zúñiga Armas y a todas aquellas personas que colaboraron para llevar a cabo el presente trabajo.

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

De acuerdo a las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de presentar a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado "ENSAYO DEL CONTROL DE LA HERNIA DEL REPOLLO (*Plasmodiophora brassicae*) CON DIFERENTES APLICACIONES DE CAL HIDRATADA, EN EL VALLE DE ALMOLONGA, QUEZALTENANGO"; con el propósito de llenar el último requisito para optar al título de INGENIERO AGRONOMO en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,

(f) Rubén Amílcar Godínez Fuentes

CONTENIDO

1. Introducción
- 2.s Revisión de Literatura
3. Materiales y Métodos
4. Resultados y Discusión
5. Conclusiones
6. Bibliografía
7. Apéndices

1.

INTRODUCCION

La presente tesis, es el resultado del trabajo realizado durante el ejercicio profesional supervisado de agronomía (EPSA), en el valle de San Pedro Almolonga, una de las zonas eminentemente hortícolas del departamento de Quezaltenango. Dicha zona confronta problemas serios fitosanitarios, debido a la falta de un estudio concienzudo por parte de las autoridades a quienes compete este renglón y por consiguiente una orientación adecuada a los agricultores para la prevención necesaria y así evitar graves consecuencias para la economía local y nacional.

La palabra Almolonga, significa agua que borbotea o nace a borbotones. El valle está rodeado de montañas y su población se encuentra a los alrededores. La lengua nativa es el quiché, pero el castellano está bastante difundido debido al comercio que sostienen con otras poblaciones. Cuenta con una población de 7242 habitantes, siendo 3,554 mujeres y 3,688 hombres; según censo levantado en el año de 1962, el municipio contaba con un 97.2 o/o de gente indígena y un 2.8 o/o de ladinos reportándose a la vez el 80.7 o/o de población analfabeta. Hasta el año de 1960 tenía una sola aldea, pero en la actualidad esta compuesta de: aldea Las Delicias; aldea Los Baños; Cantón La Libertad; Cantón El Paraíso; Cantón La Esperanza y Cantón La Merced.

Está ubicado a 2,251.21 metros de altura s.n.m.; localizado en la longitud de 21 grados 29 minutos y 38 segundos; latitud de 14 grados 50 minutos y 53 segundos. Al norte están los cerros Huitán, Tecún Umán y la pedrera; al oriente el volcán Zunil y hacia el poniente el cerro quemado.

Dista 14 Km. de la cabecera municipal; 3 Km. de Zunil y 6 Km. de Cantel; comunicados por caminos de herradura entre los citados lugares.

Recientemente, las condiciones ecológicas del hongo *Plasmodiophora brassicae* han sido estudiadas detenidamente, por lo que el presente trabajo se refiere a una de las formas de control aplicando diferentes dosis de cal hidratada.

Los objetivos que se persiguen con esta investigación son el determinar la acción de la cal en el pH del suelo con la aplicación de diferentes dosis; comprobar el efecto que provoca esta enmienda (cal hidratada) en el control del hongo *Plasmodiophora brassicae*, causante de la enfermedad llamada "potra", "nudo" o "hernia del repollo" y de la coliflor. En vista que en el ensayo se aplicarán diferentes dosis de cal por tratamiento, se observará cuidadosamente cuál de ellas produce los mejores efectos en el control de la enfermedad sin provocar daños a la planta, especialmente a la parte comestible.

Otro de los objetivos es comprobar la rentabilidad del cultivo usando dicha enmienda en esta zona en donde el gran minifundio que existe es debido a factores políticos, sociales y económicos del país. Y por último, aprovechando la estancia en el lugar por espacio de ocho meses que dura el ejercicio profesional supervisado, se hará un análisis del costo de producción de los cultivos de mayor economía para los agricultores así como también detectar las principales enfermedades hortícolas del valle.

2.

REVISION DE LITERATURA

La hernia del repollo, llamada también "potra" o "nudo", está muy difundida en toda Europea y América, atacando a las crucíferas en general, siendo las principales el nabo, berza común, colirrábano, mostaza; así como plantas ornamentales del alhelí amarillo, alhelí encarnado y el pinito de flor. Dentro de las malas hierbas están la mostaza inglesa, el rábano espontáneo y la bolsa de pastor. Estos últimos conservan la enfermedad en forma latente en el terreno de cultivo provocando la infestación en las subsiguientes siembras hortícolas.

El departamento de Quezaltenango, es una zona hortícola especialmente el valle de Almolonga, con serios problemas fitopatológicos. El sector agrícola no le ha proporcionado la atención necesaria siendo esto un problema de gran envergadura para la horticultura local y nacional.

La hernia es provocada por un hongo llamado *Plasmodiophora brassicae* perteneciente al grupo taxonómico de los mixomicetos orden plasmodiophorales y familia plasmodiophoraceae (7, 8, 9, 10).

SINTOMATOLOGIA

El hongo *Plasmodiophora brassicae*, causante de la enfermedad, ataca la raíz a partir del suelo desarrollándose principalmente en primavera y otoño, presentando abultamientos grandes e irregulares, siendo al principio lisos y del color de la raíz y más tarde oscuros y rugosos. El repollo y

la coliflor al ser atacadas tienen mal desarrollo y terminan pudriéndose despidiendo al hacer un corte transversal, un olor nauseabundo y de aspecto abigarrado; las plantas se debilitan y posteriormente mueren. Al ser atacadas a edad temprana, mueren a corto plazo y cuando el ataque resulta en plantas adultas el repollo se reduce en tamaño siendo la cabeza no uniforme con hojas decoloradas y marchitas.

Al principio la parte aérea adquiere un color verde pálido o amarillo presentando marchitez en horas de mayor intensidad de luz. Los tumores llegan a medir de 2 hasta 7 cm. de diámetro, deteniendo el desarrollo de la raíz principal y produciendo gran cantidad de raicillas anormales.

La hernia del repollo es confundida con la enfermedad llamada "falsa potra", causada por el hongo *Ceuthorrhynchus pleurostigma*, sin embargo éste no tiene el mismo aspecto. Es confundida también con el hinchamiento sobre las raíces provocado por el gorgojo del apio, pero se diferencia porque éstos son huecos por dentro donde se encuentra la larva del insecto. Hay también engrosamientos del tallo de la col y repollo debido a la aplicación de herbicidas tales como el 2,4-D y MCPA.

La enfermedad es característica en suelos ácidos, pero cuando las circunstancias son propicias al hongo puede resultar en suelos con p.H alcalinos. Finalmente los semilleros son muy atacados cuando no se tratan antes de hacerlos, por lo tanto el número de plantitas que mueren es significativo (7, 8, 9, 10).

DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD

Las zoosporas penetran a través de las heridas, raíces jóvenes y secundarias, luego se esparcen por las células de la

corteza hasta llegar a la zona del cambium. Las células aumentan de tamaño, aumentando así el grosor anormal de la corteza (hipertrofia) y a la vez se multiplican rápidamente (hiperplasia) evitando el paso de agua y minerales por las raíces. El hongo al encontrar medios inapropiados forma quistes y esclerocios permaneciendo por mucho tiempo en estado latente y activándose hasta cuando encuentra medios propicios para desarrollarse. En presencia de luz el hongo muere, pero cuando el medio ambiente es húmedo y con poca luz se desarrolla normalmente (7, 9).

MEDIOS DE CONTROL

Las plantas atacadas no tienen curación, sólo se previene la enfermedad (8).

Existe un sinnúmero de formas que pueden utilizarse para el control de la potra o hernia del repollo; dentro de ellas se mencionan las siguientes:

1. Arrancar las plantas débiles y amarillas antes que se desprendan los tumores, no abandonarlas ni darlas al ganado debido a que las esporas pasan por el tubo digestivo del animal y se vuelven a incorporar al suelo a través del estiércol, provocando de nuevo la diseminación. Deben ser quemadas o enterradas a una profundidad considerable (7, 8, 10).
2. Limpiar y desinfectar con Formalina los utensilios de labranza usados en terrenos contaminados antes de cualquier otra labor cultural en terreno sano (7, 8).
3. Controlar el riego, el drenaje y la humedad del suelo; estos factores están favoreciendo en el valle de

Almolonga el desarrollo y diseminación del hongo (7, 10).

4. Esterilizar los semilleros con Formol al 2 o/o a razón de 11 litros por metro cuadrado, 15 días antes de la siembra (10).
5. Tratar las plantas al momento del trasplante, con cloruro mercurioso o cloruro mercúrico indistintamente los cuales actúan como fungicidas. Puede unirse también, 2.384 gramos de polvo de calometano al 4 o/o en un litro de agua empleando recipientes de madera o barro, en donde se sumergen las plantas en la mezcla y luego se siembran. Otra forma es aplicando quintoceno o pentacloronitrobenceno al 75 o/o de la fórmula por 454.4 litros de agua. Para cada planta se usarán 825 cc. al momento del trasplante.
6. Evitar el uso de abonos ácidos como estiércol muy descompuesto, superfosfatos, sulfato de amonio y huesos disueltos; sin embargo al usar abonos orgánicos dependiendo del pH del suelo deberá aplicarse cal (7, 8, 10).
7. Aplicar abonos a base de nitrato de sodio y nitrato de calcio. El uso de cianamida de calcio ha dado buenos resultados (8).
8. Rotación de cultivos en terrenos fuertemente afectados y dejar de sembrar crucíferas por espacio de 3 a 7 años a menos que se eleve el pH a 7.4 con encalados continuos y controlados (7, 8, 10).
9. Se recomiendan encalados intensos para neutralizar la acidez. Puede usarse creta o piedra caliza en doble

proporción que la cal, obteniendo el máximo efecto a los 2 ó 3 años. La aplicación de cal debe continuarse por varios años, especialmente al sembrar crucíferas. Cuando el terreno está seriamente afectado, con humedad y temperatura propicias al hongo, el encalado no es siempre eficaz (7, 8, 9, 10).

10. La aplicación de cal viva triturada en fosetas de 6 a 10 centímetros de profundidad alrededor de la planta al momento del trasplante (método de Seltensperger) y cubriéndolas luego con tierra, da muy buenos resultados (8).
11. Actualmente no existen variedades resistentes al hongo. Debe impedirse el desarrollo de plantas silvestres de la familia de las crucíferas tales como el nabo silvestre o napush y el rábano espontáneo, que son muy comunes en esta región (7, 8, 10).

LA CAL Y SU EFECTO EN EL SUELO:

Los suelos en general oscilan entre pH 4 y 10. Todo suelo rico en calcio posee un pH alrededor de 7.5; estos suelos se encuentran en las zonas donde la humedad es apreciable, pero sin provocar el lavado interno del calcio (lixiviación) (14, 17).

Es importante conocer siempre el pH del suelo, así como el calcio intercambiable y la capacidad de intercambio con el objeto de determinar los requerimientos de cal en caso necesario. Se aplica cal para neutralizar los H^+ y Al^{+++} intercambiables causantes de la acidez del suelo (14, 15).

Se entiende por acidez al resultado de la sustitución de

las bases por el hidrógeno aluminio y hierro; y alcalinidad, al resultado de la acumulación de bases. Cuando la capa freática es superficial, el agua asciende por capilaridad arrastrando sales y provocando alcalinidad cuando hay evaporación. En suelos donde se aplican grandes cantidades de materia orgánica, existe acidez. Los efectos de la acidez elevada provoca:

- a) El aumento de aluminio y manganeso siendo éstos perjudiciales (17).
- b) Un efecto indirecto en la disminución del rendimiento, cosa no comprobada fielmente (14).
- c) La inhibición de nutrientes, fijándose principalmente el fósforo.

Los suelos pueden disminuir su pH usando azufre, sulfato ferroso y sulfato de aluminio. Cuando el carbonato de calcio es 10 o/o superior a lo necesario, afecta a los cultivos. Los suelos se corrigen agregando materia orgánica; también se recomienda usar una combinación de azufre, hierro y estiércol (15, 17).

Suelos alcalinos contienen sales de calcio, magnesio y sodio en forma de carbonatos, bicarbonatos y cloruros elevando el pH a más de 8,5.

Los factores que deben tomarse en cuenta para trabajar un suelo rico en calcio son los siguientes:

- a) Su nivel de nitrógeno para hacer buen uso de fertilizantes nitrogenados;
- b) Su contenido de materia orgánica y potasio para una mejor incorporación de estiércol por contener elevada porción de potasio;

- c) Su drenaje interno para establecer un buen sistema de drenaje para disminuir la cantidad de sal del suelo y mantener una productividad adecuada;
- d) Su relación calcio-magnesio; calcio más magnesio-potasio; potasio-calcio para establecer y mantener balanceados estos elementos;
- e) Su nivel de fósforo para hacer el mejor uso de fertilizantes fosfatados.

PRACTICAS DEL ENCALAMIENTO DEL SUELO:

Un antiguo refrán alemán dice: "la cal hace rico al padre, pero pobre a sus hijos". Esto se refiere principalmente al mal uso que se hace en la aplicación de la cal al suelo. La cal estimula la descomposición de la materia orgánica, su acción estimulante es la formación de nitrógeno por la materia orgánica debido al aumento de la actividad de los microorganismos; mantiene la fertilidad del suelo, siempre y cuando se utilizan cantidades adecuadas de este material (cal) y de materia orgánica. Los beneficios económicos que se obtienen dependerán de las dosis adecuadas, según el análisis del suelo (14).

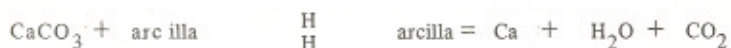
DETERMINACION DE LA CANTIDAD NECESARIA DE CAL EN UN SUELO:

Hay varios métodos para determinar la cantidad de cal necesaria en un suelo siendo uno de los más efectivos el de Chandler y Abruña (20). Este método se usó en el laboratorio para determinar las dosis de cal y del cual se hace una breve descripción en materiales y métodos.

Como primer paso para la determinación de la cantidad necesaria de cal en el tratamiento de un suelo, se aconseja el análisis de suelo, pudiendo un laboratorio estatal recomendar la cantidad necesaria.

MATERIALES PARA EL ENCALADO:

Dentro de los materiales de encalado se cuenta con la caliza a base de carbonato de calcio que es una sal de base fuerte y ácido débil, teniendo reacción alcalina (14, 18).



Junto con la caliza, cal viva y cal hidratada, se emplean el carburo de calcio, cal refundida, cal de la purificación de aguas, margas y conchas de ostras (14).

Debe aplicarse la cal cuando el suelo está relativamente seco o helado. En cuanto al cultivo, la caliza puede aplicarse en cualquier época del año, ya que su carácter insoluble en el momento de la aplicación no perjudica a ningún cultivo; sin embargo, si el cultivo requiere de un programa de fertilización, debe encalarse por lo menos un mes antes de fertilizar y en ningún caso mezclar la cal con el fertilizante.

En términos generales, el pH del suelo queda corregido hasta un año después de la aplicación; deben repetirse cuando el pH llegue a 6.5 lo cual puede ser en un período de 4 años, dependiendo de la capacidad tampón y del clima. La cal es un material económico que suministra calcio y hace que el fósforo sea más asimilable. Debe tenerse cuidado en determinar con frecuencia el pH del suelo para evitar excesos de cal ya que ello

reduce el hierro, fósforo, cobre, boro y zinc asimilables; además mineraliza rápidamente la materia orgánica y los rendimientos se ven afectados.

3

MATERIALES Y METODOS

MATERIALES:

1. Potenciómetro.
2. Balanza.
3. Batidora Eléctrica.
4. Cámara Fotográfica.
5. Cajas de cartón para muestras de suelo.
6. Palas de madera para riego.
7. Bolsas plásticas.
8. Agua Destilada y Esterilizada.
9. Manguera plástica.
10. Estacas de madera.
11. Cuerdas de pita.
12. Cinta métrica.
13. Instrumentos de labranza (machetes, cuchillos, rastrillo, azadón).
14. Libreta de campo.
15. Lápiz
16. Carretilla de mano
17. Inóculum
18. Diseño cuadrado latino.
19. Semilla de repollo King Kole (232 K).
20. Equipo de laboratorio (pipetas, cristalería de vidrio de diferentes tamaños).
21. Fertilizante
22. Enmienda (cal hidratada).
23. Plano del valle.
24. Parcela de 350.14 m²

METODOLOGIA

Para llevar a cabo el ensayo sobre el control de la hernia o nudo del repollo, se procedió a buscar una parcela dentro del valle que reuniera las condiciones necesarias para el efecto. Estas condiciones son las siguientes: alta humedad, riego continuo, y terreno infectado por cosechas anteriores. La cooperativa de ese lugar concedió el lugar localizado en la parte norte del valle, cuya extensión es de 350.14 m². Se trabajó con un diseño cuadrado latino de cuatro tratamientos y cuatro repeticiones más el testigo; en cada tratamiento se sembraron 20 plantas, haciendo un total de 500 incluyendo las del testigo. La distancia dejada entre calles es de 1.00 m. y entre plantas de 0.50 m. Cada tratamiento recibió determinada dosis de cal hidratada a excepción del testigo así:

Tratamiento A:	1 onza por planta
Tratamiento B:	2 onzas por planta
Tratamiento C:	3 onzas por planta
Tratamiento D:	4 onzas por planta
Testigo	0 onzas por planta

El pH se obtuvo de la toma de muestras de suelos alrededor de la raíz con el rango siguiente:

$$\frac{5.475 + 6.975}{2} = 6.215 \text{ (rango representativo)}$$

A continuación se hace una breve descripción del método utilizado en el laboratorio para determinar las cantidades de cal hidratada empleadas en el ensayo:

En un balón aforado, se hizo una suspensión con 20 gr. de cal hidratada Ca(OH)₂ y 80 cc. de H₂O. Se tomaron 6 cc. de la suspensión y se pasó a una cápsula de platino; se evaporó

este volumen a sequedad y luego se pesó el residuo obteniendo 0.0897 gr. como resultado del mismo. Los 6 ml. se agregaron a un volumen de 1 cc. (equivalente a 2.5 gr.) de suelo, aumentando el pH en 0.93, aproximadamente 1 grado. Para el ensayo se utilizó el aumento de 0.5 grados de pH, para lo cual se emplearon 0.048 gr. de cal en polvo, esto para 1 cc. (2.5 gr.) de suelo. Dado que la cantidad ó volumen de suelo obtenido de un agujero excavado para la aplicación de cal (las dimensiones de las fosetas fueron de 10 cm. x 10 cm. x 25 cm. tomando como base el largo de la raíz y el área foliar), fue de 2500 cc., la cantidad necesaria de cal determinada resultó siendo 1.2 onzas, ó sea 48 gr. Como el promedio de pH obtenido en la parcela fue de 6.22 para subir 0.5 grados de pH, se aplicaron 1, 2, 3, y 4 onzas teniéndose como hipótesis que se obtendrían los siguientes aumentos de pH:

Testigo	sin aplicación	6.22
Tratamiento A	1 onza	6.72
Tratamiento B	2 onzas	7.22
Tratamiento C	3 onzas	7.72
Tratamiento D	4 onzas	8.22

Obtenida la parcela y las medidas respectivas, se procedió a realizar el ensayo de la manera siguiente:

1. Medición de las áreas de cada uno de los tratamientos y sus respectivas repeticiones, utilizando para el efecto cinta métrica, cuerdas de pita y estacas de madera.
2. Preparación del terreno de la misma manera como los agricultores lo realizan, es decir, usando como herramientas el azadón previa desinfección del suelo. Por haber usado broza en cultivos anteriores, ésta no se

incorporó en las parcelas experimentales.

3. En base a la profundidad de las raíces (25 cm.) y ancho del área foliar (12 cm. de radio) se abrieron las fosetas.
4. Las dosis de cal hidratada se mezclaron con el suelo extraído de cada uno de los agujeros y se volvieron a incorporar. Este trabajo necesitó tiempo y cuidado para no confundir las dosis empleadas en cada tratamiento y repetición.
5. Inoculación de la enfermedad: la forma de obtención de la enfermedad fue recogiendo gran cantidad de raíces con tumores y luego en una licuadora se deshicieron los nódulos, habiéndose obtenido dos galones del inóculum. Se utilizó un litro de agua por cada cucharada del contenido para cada planta. Inmediatamente después de la inoculación se pasó una rastra para evitar que la luz solar matara al hongo.
6. Se trasplantaron las plantitas de repollo directamente del semillero al campo definitivo usando el mismo sistema que los agricultores de la zona emplean. El semillero se encontraba a un lado de la parcela y no fue tratado con producto químico por lo que hubo plantas trasplantadas que presentaban síntomas de la enfermedad; luego se efectuó el riego utilizando palas rústicas de madera y agua que corre alrededor de la parcela. Debido a las constantes lluvias durante la época de siembra, los riegos con palas rústicas de madera fueron muy pocos.

Es de hacer notar que en esta zona existe humedad excesiva debido al riego y no por la capa freática, observándose también que cuando el pH es de 6.5, la infección llega hasta un 80 o/o

7. A los 15 días de la siembra en el campo definitivo se hizo la primera aplicación del fertilizante en cantidad de 16 lbs. La aplicación fue realizada a mano y alrededor de cada planta en proporción de 0.5 onzas por postura; se usó la fórmula 20-20-0. Al efectuar la primera limpia, se aplicó la segunda dosis de fertilizante, empleando 19 libras de Urea en proporción de 0.6 onzas por planta; la limpia se hizo a mano un mes después de la siembra, habiéndose notado gran invasión de malezas especialmente del nabo silvestre perteneciente a la familia de las crucíferas, por lo tanto hospedero del hongo *Plasmodiophora brassicae*. En vista que los agricultores de toda la zona cultivan en forma intercalada ciertos cultivos, se procedió a sembrar frijol ejotero entre calles y avenidas con resultados bastante satisfactorios.

8. El ciclo vegetativo del repollo es de cuatro meses por lo que en octubre se empezó a cosechar. Los repollos fueron pesados uno por uno tabulando los resultados en los cuadros respectivos del diseño. El estado de maduración de las plantas no fue regular en los tratamientos por lo tanto la cosecha se realizó por etapas obteniéndose los resultados, en libras, que aparecen en los cuadros del apéndice.

Uno de los problemas de mayor relevancia en el Valle de Almolonga es el mercado de los productos ya que existe gran número de intermediarios quienes a través del regateo, obtienen productos a muy bajo precio y lógico es suponer que son las personas que mayor beneficio obtienen.

4

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del ensayo fueron analizados a través del diseño cuadrado latino y la gráfica No. 1. Se trabajó en base al peso de cada uno de los repollos y se observó el comportamiento de la planta según la dosis de cal hidratada que cada tratamiento recibió a excepción del testigo. A continuación se hace un breve resumen de las observaciones sucesivas que se efectuaron en el campo.

I. OBSERVACIONES DE CAMPO:

Durante el ensayo, se efectuaron observaciones consecutivas con el propósito de observar la reacción de las plantas frente a las diferentes dosis de cal. Los resultados fueron los siguientes:

Tratamiento A:

A los 15 días de la siembra, todas las plantitas aparecieron sanas. A los 45 días apareció una planta enferma, dos sumamente pequeñas y una presentando anormalidad en las hojas por corrugación en las orillas. A los 2 meses aparecieron dos plantas raquílicas con hojas semimarchitas; una con hojas corrugadas y dos atacadas por gusanos. La última observación presentó dos anormales con varias cabezas pequeñas; la mayor parte de plantas, se mostraron bastante normales con un peso bastante satisfactorio, siendo el promedio de 9.85 libras por repollo. Se perdieron en total cuatro plantas, es decir el 4 o/o; la longitud promedio del tallo fué de 7 cm.

Tratamiento B:

15 días después de la siembra, hubo un 34 o/o de plantas con síntomas de marchitez; dos con ataque de la enfermedad y la mayor parte de ellas, pequeñas en comparación con el tratamiento A. En la tercera observación se presentaron dos plantas con tallos muy largos; hubo algunas con hojas corrugadas; una muerta y todas las demás se vieron normales; pero de mediano tamaño, con el 1 o/o de mortandad. El peso promedio fue de 8.24 libras. El largo del tallo fue de 7 cm. promedio.

Tratamiento C:

Al principio presentó un 43 o/o con síntomas de marchitez. Al mes después de la siembra hubo un 40 o/o de plantas pequeñas con tallos muy largos, hojas corrugadas y cinco plantas muertas. Poco antes de la cosecha se observó que las plantas eran más pequeñas en comparación con los tratamientos A. B y el testigo. La mayor parte con hojas corrugadas, cabezas en formación y un porcentaje mínimo de plantas normales y de cabeza bien formada. El 11 o/o de plantas murieron debido a la alta dosis de cal hidratada. También las hojas presentaron un color gris blancuzco completamente diferentes a las normales. La longitud promedio de los tallos fue de 10 cm. y el peso promedio por repollo fue de 6.8 libras. En este tratamiento, las hojas se presentaron muy erguidas.

Tratamiento D:

A la semana se presentó el 67 o/o de plantas con síntomas de marchitez. A las 2 semanas fueron observadas nuevamente y se presentaban raquílicas, pequeñas y con síntomas de secamiento y un color gris en todas las hojas

corrugadas. Hubo caída de las tres primeras hojas, el resto de las mismas fueron pequeñas y con el tallo muy elongado.

Al final se observó un retraso total en el crecimiento persistiendo los síntomas anteriores, cabezas aún en formación y muy pequeñas en comparación con los tratamientos A, B y el testigo. La altura promedio del tallo fue de 14 cm; el 28 o/o de plantas se marchitaron, las hojas erguidas de un color gris blancuzco y corrugación en las orillas. El promedio de peso por planta fue de 4.9 libras.

Testigo:

A un principio el 80 o/o de las plantas estaban sanas y conforme transcurrió el ciclo vegetativo de la planta empezaron a resaltar los efectos de la enfermedad, apareciendo una marchitez en ellas; dejaron de crecer y murieron. Cuando se aplicó el fertilizante hubo indicios de renacimiento, pero fue por poco tiempo. Se presentó un ataque de gusanos en varias plantas y al final la mortandad total fue de 29 o/o. La longitud promedio de los tallos fue de 7 cm. y el peso de 6.7 libras incluyendo en el promedio el número de plantas muertas.

II. PRODUCCION:

Los agricultores de la zona, obtienen regularmente de 120 a 150 docenas de repollos por cuerda de 25 varas al cuadro dividiendo el producto en tres clases según la calidad. El cuadro No. 2 nos presenta el peso promedio en libras de cada uno de los tratamientos y donde podemos observar que el mayor peso se obtuvo en el tratamiento A, obteniéndose plantas de 13 hasta 16 libras y bastante sanas según observaciones efectuadas en el campo. En el tratamiento D, hubo un porcentaje elevado de plantas muertas debido al

exceso de cal aplicada en el testigo la mortandad se debió a la presencia de la enfermedad.

Haciendo una comparación entre los tratamientos según cuadros Nos. 2 y 3 con respecto al testigo, éste nos indica que donde se utilizó la dosis de una onza de cal por postura, los resultados son altamente significativos; también usando dos onzas la significancia es representativa no siendo así en los siguientes tratamientos los cuales podemos observar en la gráfica No. 1.

El cuadro No. 1, nos da el resultado de análisis de las muestras de suelo de la parcela efectuadas días antes de realizar el experimento.

CUADRO No. 1

RESULTADO DEL ANALISIS DE LAS MUESTRAS DE SUELO DE LA PARCELA

Muestras	pH	ppm P	ppm K	Meq. 100 Ca. gr.	Suelo Mg.
1	5.8	25	500	11.60	4.50
2	5.8	25	500	16.20	4.40
3	6.3	25	500	20.00	4.90
4	6.9	25	430	19.20	3.80
5	6.3	25	490	17.40	4.80
Promedio	6.22	25	484	16.88	4.48

pH potenciométrico relación 2.5:1 en agua
P-K-Ca.-Mg. método Carolina del Norte.

pH DE LAS MUESTRAS DE SUELO

Muestras	pH
A	5.6
B	7.7
C	6.8
D	7.6
Testigo	5.4

Resultados obtenidos 45 días después de la aplicación de las diferentes dosis de cal hidratada.

(Lab. Edafología, Fac. de Agronomía)
USAC

pH DE LAS MUESTRAS DE SUELO

Muestras	pH
A	5.7
B	6.1
C	7.2
D	7.9
Testigo	5.4

Resultados obtenidos 90 días después de la aplicación de las diferentes dosis de cal hidratada.

(Lab. Edafología, Fac. de Agronomía)
USAC

CUADRO No. 2
PESO (LBS.) POR PARCELA, EN LOS TRATAMIENTOS QUE SE
INDICAN

Tratamiento: Onzas de cal	I	II	III	IV	V	Media
0	120.75	114.19	113.19	172.25	146.37	113.35
1	178.06	179.44	206.44	216.25	205.00	197.04
2	146.50	188.56	153.94	168.44	166.50	164.79
3	88.69	145.62	121.31	147.31	175.57	137.70
4	87.56	85.50	102.27	86.44	132.62	98.88
					MDS	26.09

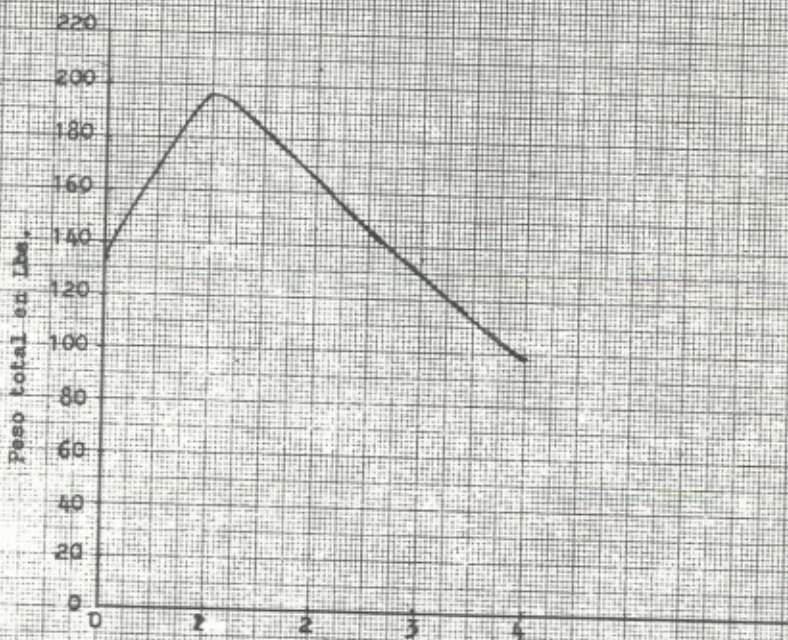
CUADRO No. 3
ANALISIS DE VARIANZA DEL PESO DE REPOLLOS (Lbs.) POR PARCELA

Fuente	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Total	24	37912.54	1579.68	
Columnas	4	1883.54	295.88	0.82565
Hileras	4	5206.38	1301.59	3.63207*
Tratamientos	4	27222.24	6805.55	18.9909**
Error	12	4300.38	358.36	

* Diferencias significativas al nivel de 0.05 de probabilidad.

** Diferencias significativas al nivel de 0.01 de probabilidad.

CURVA DEL RESULTADO DE LOS PESOS
DE LOS TRATAMIENTOS



Tratamientos

Dosis de cal: Onzas por postura

5 CONCLUSIONES

1. Cuando la dosis de cal aplicada es excesiva, la planta se resiente manifestando un crecimiento anormal de los tallos, las hojas sufren corrugaciones tomando un color grisáceo o gris blancuzco; el crecimiento de la parte comestible se retarda bajando el rendimiento en peso. Dicha situación posiblemente se deba a cambios de presión Osmótica que ocasiona la excesiva concentración de calcio y al desbalance de otros elementos tales como el magnesio, potasio y el nitrógeno en forma indirecta.
2. Según los cuadros de análisis 2 y 3, el tratamiento donde se aplicó una onza de cal por postura, tuvo efectos altamente significativos siendo la enfermedad bien controlada, notándose en las plantas una normalidad completa en cuanto al color de las hojas, tamaño, grosor del tallo y peso de las mismas. Usando esta dosis se necesitan 56 libras de cal hidratada por cuerda de 625 vrs.²
- 3.s Por desconocimiento de los agricultores del valle estos efectúan ciertas prácticas culturales que ayudan a diseminar el patógeno; por ejemplo, cuando arranca las raíces del repollo y coliflor forman montones en los caminos vecinales o los dejan en las mismas parcelas, para posteriormente incorporarlos durante el barbecho. Así también la mostaza silvestre o napush como la llaman en la región, es una crucífera muy difundida llegando a ser una maleza en la cual se encuentra la enfermedad, y a pesar de ello no es controlada en ningún momento.
4. Tratando los semilleros con formalina al 2 o/o o

cualquier sustancia similar, se logra controlar en alto grado el porcentaje de infección; de igual manera al momento del trasplante.

5. Se comprobó que aumentando el pH del suelo, el hongo *Plasmodiophora brassicae* es bastante controlado siempre y cuando se aplica la dosis adecuada.
6. Existe excesiva humedad en la mayor parte del valle debido a la falta de control del riego por lo que esto contribuye a mantener condiciones propicias para el desarrollo y diseminación del hongo. Un buen control de la humedad, evita el lavado interno del calcio y otros nutrientes.

6
BIBLIOGRAFIA

1. COYOY, M. C. Monografía del municipio de Almolonga. Quezaltenango. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, 1974 (Tesis TRABAJADORA SOCIAL). p.p. 1-2.
2. BOLAÑOS D. MARIO R. Análisis de la mortalidad en el municipio de Almolonga departamento de Quezaltenango durante el año de 1973. Guatemala, USAC; Facultad de Ciencias Médicas, 1975. (Tesis MEDICO Y CIRUJANO). 83 p.
3. AJMAC C. JOSE, OVALLE A JORGE y LUCAS P. MAX E. Estudios sobre aspectos Socioeconómicos de Almolonga, Quezaltenango. Guatemala, INDECA 1974.
4. E. MORTENSEN y BULLARD E. Horticultura tropical y subtropical. 2da. Edición. México. Editorial Paz, 1971. 182 p.
5. MONDOÑEDO, JOSE R. y MARTINEZ, R. Información sobre producción de algunas de las más importantes hortalizas en Guatemala. Guatemala, USAC; Facultad de Agronomía, 1970. 27 p.
6. ROJAS U. Botánica General. Guatemala, Edit. Tip. Nac. 1936. 1191 p.
7. MONTERROSO, S. D. & RUEGG, K. Incidencia del Nudo o hernia del repollo (*Plasmodiophora brassicae*), en el valle de Almolonga, Quezaltenango. En: Rev. Agronomía (Suplemento) No. 4-1974. p.p. 9-19. Guatemala, USAC; Facultad de Agronomía.

8. GARCIA DOMINGUEZ, F.T. Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. 2da. edición. España, Edit. Dossat 1961. p.p. 589-592.
- 9.s GALLARDO PEREZ N. R. Determinación de las condiciones ecológicas del Valle de Almolonga, para el desarrollo del hongo *Pasmodiophora brassicae*, responsable de la hernia de las crucíferas. Guatemala, USAC; Facultad de Agronomía. 1975. p.p. 7-12 (Tesis INGENIERO AGRONOMO).
10. OGILVIE M. LAWRENCE A. Enfermedades de las hortalizas. España. Editorial ACRIBIA, 1964. p.p. 4-10.
11. MARCHIONATTO, JUAN B. Manual de las enfermedades de las plantas. Buenos Aires, Argentina, Edit. Sudamericana, 1944. 368 p.
- 12.s WALKER, J.C. Enfermedades de las hortalizas. Barcelona, España, Editorial Salvat. 1959. p.p. 163-168.
13. REED, L.B. & DOOLITTLE, S.P. Insectos y enfermedades de las hortalizas en el huerto familiar. Boletín No. 46 del hogar y del huerto. México, AID. 1963. p.p. 21-22, 34-36.
14. THOMPSON, LOUIS M. El suelo y su fertilidad. 3a. edición, Barcelona, Editorial Reverté, S.A. 1966. p.p. 144-189.
- 15.s FAUSER O. Mejoramiento de suelos agrícolas. 5a. edición Trad. por: Toral, Ma. Teresa. México; Editorial UTEHA 1965. p.p. 10-31.
16. Glosario de la terminología de suelos.

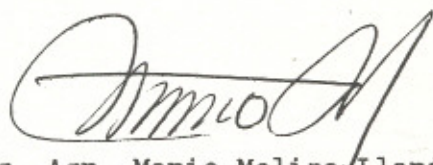
Tomado de Agricultura de las Américas. USA, Kansas City, 1967. 54 p.

17. GARASSINI LUIS A. El suelo y su microflora. En: Revista de la Facultad de Agronomía, (Venezuela) alcance No. 4. 1962. 225 p.
18. HALL A. D. Estudio científico del suelo. Edición revisada por: Robinson G.K. Traduc. por: José García Vicente. Madrid, Aguilar S.A. de ediciones. 1950. 340 p.
19. RAMSEY, GLEN B. & SMITH, M.A. Enfermedades que atacan -col, coliflor, nabo, pepino, melón y productos afines en el mercado. México. Centro Regional de Ayuda Técnica (AID). 1970. 80 p. (Manual Agrícola No. 184).
- 20.s ABRUÑA F., CHANDLER J. V. Refinement of a quantitative method for determining the lime requirements of soil. In: The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico. 39, 41-45, 1955.

Vo. Bo.

(f) Palmira R. de Quan
Bibliotecaria.
Facultad de Agronomía

IMPRIMASE:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mario Molina Llardén', written in a cursive style.

(f) Ing. Agr. Mario Molina Llardén

DECANO a. i.

Facultad de Agronomía

APENDICE

CUADRO No. 1

1a. REPETICION. PESO EN LIBRAS DE CADA REPOLLO

T	A		B		C		D		
7.4	3.8	9.7	2.4	6.12	5.8*	6.0	4.12	.0	0
5.8	8.0	6.11	9.11	5.15	6.8	5.2	4.8	5.8	0
0	7.7	8.10	10.8	7.8	5.4	3.11	4.4	6.7	2.4
8.0	6.11	10.4	13.11	11.10	5.8	6.7	4.8	5.9	6.10
10.14	0	8.0	7.12	5.4	5.0	6.12	2.4	4.3	8.9
5.4	0	14.9	5.12	11.1	4.0	9.4	0	0	1.12
8.4	4.5	10.10	9.12	8.2	12.2	0	4.3	0	0
8.8	0	5.6	8.9	11.11	9.11	12.7	4.5	7.0	11.4
6.8	7.11	4.0	9.4	3.8	10.10	0	5.0	9.0	10.10
0	12.8	11.14	11.3	8.1	2.4	0	5.4	7.13	0

CUADRO No. 1
2a. REPETICION. PESO EN LBS.

	A	B	C	D	T				
9.10	14.0	7.9	5.12	11.15	10.12	0	0	9.10	8.4
7 13	11.13	10.13	6.12	10.14	8.7	0	8.0	11.9	13.7
9.12	12.5	13.11	7.2	0	10.11	0	6.2	0	6.6
0	14.2	0	9.2	0	0	7.14	0	0	8.10
9.4	12.6	10.4	14.11	0	9.0	0	10.5	0	8.5
11.9	14.3	22.1	12.11	0	12.2	0	10.4	12.13	10.1
6.12	10.5	10.8	8.13	10.1	6.12	0	8.1	0	8.5
0	0	10.11	14.2	7.12	6.8	0	10.10	0	0
0	15.10	12.10	6.8	9.10	7.2	0	15.13	8.10	0
9.7	10.8	10.9	10.4	10.0	14.0	8.7	0	0	8.3

CUADRO No. 1
3a. REPETICION. PESO EN LBS.

	B	C		D		T		A		
	7.9	9.8	4.12	10.5	5.13	6.5	8.1	2.6	9.10	7.6
	7.3	9.10	5.4	10.10	0	0	10.2	7.4	11.2	8.0
	5.3	7.6 ^s	7.12	6.4	4.12	6.8	3.3	8.0	11.1	11.0
	5.8	9.0	9.2	5.10	6.13	10.14	0	0	8.9	11.2
	10.6	7.8	4.10	3.9	10.8	9.10	0	0	11.6	10.3
	7.10	6.6	7.10	7.0	0	7.4	0	0	7.5	4.7
	6.4	7.11	7.3	5.1	4.8	7.13	8.10	11.8	13.6	11.12
	6.2	10.7	8.7	0	0	9.3	0	6.1	12.6	11.11
	10.0	7.8	4.13	5.8	4.9	0	9.5	15.13	9.15	11.3
	7.9	5.9 ^s	7.13	0	0	8.4	11.4	10.10	10.15	14.0

CUADRO No. 1

4a. REPETICION. PESO EN LBS.

	C	D		T		A		B	
6.4	9.3	3.13	0	11.5	14.0	10.8	11.2	5.2	8.3
8.8	6.12	11.8	7.12	11.1	9.6	9.14	14.3	6.12	8.13
7.2	8.6	4.4	0	13.5	6.8	9.14	11.4	11.3	8.4
8.10	5.12	5.8	5.0	12.12	0	8.9	7.14	7.6	10.9
6.13	11.4	2.14	6.0	11.0	11.2	12.6	12.6	8.12	7.0
8.1	0	6.4	9.12	0	13.0	12.4	5.8	9.2	7.4
5.8	8.3	7.6	0	12.5	0	12.7	13.2	12.6	6.8
9.0	9.4	0	3.3	9.10	9.13	12.5	9.13	7.4	8.12
6.5	10.0	5.7	3.12	13.0	12.13	9.5	11.14	6.13	10.4
6.3	6.3	4.0	0	0	12.5	16.4	5.6	10.0	10.2

CUADRO No. 1

5a. REPETICION. PESO EN LBS.

7.8	7.2	12.11	0	10.9	11.11	8.12	11.3	7.2	12.8
5.8	5.11	9.10	11.14	13.10	10.12	10.5	7.13	8.1	5.5
11.9	5.8	0	9.13	9.3	5.12	7.2	8.3	8.3	5.11
6.0	5.8 ^a	5.13	11.0	7.7	4.5	7.12	6.0	9.11	7.8
5.8	8.4	6.9	0	9.4	10.15	6.0	8.6	9.4	7.6
5.12	6.0	10.5	12.15	12.0	11.7	7.5	12.9	7.4	9.0
8.4	7.1	0	13.9	14.0	11.9	10.3	8.8	10.4	10.8
4.14	5.12	6.8	8.10	7.11	9.15	6.5	7.1	7.2	7.5
10.2	5.9	11.8	0	9.6	11.15	5.12	11.2	8.8	11.9
4.13	6.10	6.3	9.6	10.1	9.8	6.0	10.3	14.4	9.2

Dada la importancia que representan algunas enfermedades en el Valle de Almolonga en otros cultivos hortícolas en cuanto a su rendimiento y economía; es mi deseo dejar una breve información al respecto, así como sus costos de producción como una contribución al agricultor y al lector.

AMARILLEO (virus) DE LA ZANAHORIA

SINTOMAS:

La parte aérea forma gran número de retoños; las hojas jóvenes son amarillentas en la corona y las viejas se ponen enrojecidas y retorcidas. Detiene el crecimiento de la parte comestible creciéndole gran cantidad de raicillas en forma de pelos.

Esta enfermedad es causada por el virus del Aster y diseminada por las chicharritas que son insectos chupadores, y muy difundidos. Tienen forma de cuña, de un color amarillo-verdoso y delgado con dimensiones de hasta 3 mm. de longitud (13).

Las variedades más sembradas por los agricultores son la Chantenay y Corazón de Buey, en las cuales la enfermedad ataca severamente.

MARCHITEZ BACTERIANA DE LA PAPA (*Pseudomonas solanacearum*)

El cultivo de la papa en el valle, ha cobrado auge tanto es así que un porcentaje elevado de agricultores recogen tres cosechas al año con un promedio de 18 quintales por cuerda de 25 varas por lado. Esta región, como muchas otras del altiplano, presenta excelentes condiciones de clima y suelo para

el logro de altos rendimientos y un producto de muy buena calidad.

El cultivo ha estado siendo amenazado en la reducción de sus áreas por una enfermedad llamada Marchitez bacteriana, moco u ojo negro, siendo causada por la bacteria *Pseudomonas solanacearum*.

Actualmente se ha localizado en varios lugares del departamento de Guatemala (San José Pinula, Plan Grande, Sansur y Zamororo), en el departamento de Sta. Rosa y en Chimaltenango, que es un área de alta producción.

Las condiciones que favorecen el desarrollo de la enfermedad son las siguientes:

- a) Humedad relativamente alta del suelo;
- b) Días cortos con bajas temperaturas;
- c) Bajas concentraciones de nitrógeno en el suelo;
- d) Temperaturas altas del suelo con suficiente humedad;
- e) Soluciones nutritivas pobres en potasio, sobre todo en verano.

Sin embargo, Walker, Jhon C. en su libro patología vegetal, menciona que "una vez establecidos los microorganismos en el suelo, es difícil combatirlos con cal y azufre, solo son factibles de realizar si el cultivo lo permite económicamente.

Los síntomas que presenta la enfermedad en las hojas y tallo es una especie de marchitez como si le faltara agua. Las

hojas tienden a arrugarse, perdiendo su color verdoso y poniéndose de color café, hasta secarse finalmente. Los primeros síntomas aparecen a los 20 a 30 días después de la siembra. Los tubérculos cosechados despiden exudaciones en los brotes dando un aspecto ligoso. La práctica cultural que los agricultores efectúan para recolectar la cosecha, aumenta el número de microorganismos en el suelo.

En el cultivo de la papa, también aparecen otras enfermedades bastante comunes pero que son muy bien controladas tal es el caso de los tizones tardío y temprano provocado por hongos. La enfermedad daña el follaje reduciendo los rendimientos. Cuando la infección es severa la planta puede morir a principios del crecimiento; es muy nocivo su ataque debido a que debajo de las hojas aparecen manchas blanquecinas lo cual no es más que la espora del hongo. En la región le dan el nombre de "argeño".

TIZON TEMPRANERO DEL APIO (Hongo)

SINTOMAS DE LA ENFERMEDAD

Esta enfermedad ataca de afuera hacia adentro, es decir, a las hojas más viejas. Estas hojas empiezan a mostrar pequeños puntos irregulares de un color café amarillento. Las manchas se agrandan y más tarde se ponen de un color gris cenizo. Por último afectan los pedúnculos hasta secarlos completamente. Hay parcelas que presentan un color bastante verde y con ataque de este tizón temprano y existen otras que presentan una clorosis severa.

COSTOS DE PRODUCCION

Concepto		Repollo	Coliflor
I.	Arrendamiento tierra		
II.	Preparación del terreno		
	Limpieza, picado, desinfección		
	abonamiento orgánico y otros	5J*	6.25 6.25
III.	Labores Culturales		
	a) Semillero	2J.	2.50 2.50
	b) Siembra o trasplante	2J.	2.50 2.50
	c) Limpias (1a. 2a. 3a.)	3J.	3.75 3.75
	d) Abonamiento	1J.	1.25 1.25
	e) Combate Plagas y Enf.	1/2J.	0.60 0.60
	f) Riego		5.00 5.00
IV.	Insumos		
	a) Semilla	1 oz.	3.00 1 oz. 3.00
	b) Abono Orgánico	0.75 c/red	21.00 21.00
	c) Abono Químico	50 lbs.	7.50 7.50
	d) Pesticidas		3.00 3.00
V.	Cosecha	3J.	3.75 3.75
	Total		60.10 60.10
VI.	Otros		
	a) Rendimiento por cuerda	Doc. 150	Doc. 150
	b) Precio promedio mercado local	2.50 0.60	2.50 0.60
VII.	Beneficio		
	a) Ingresos por cuerda	375.00 90.00	375.00 90.00
	b) Menos costos de producción	60.10 60.00	60.10 60.00
	c) Utilidad	315.00 29.90	315.90 29.90

Ciclo Agrícola 4 meses. El valor de la docena, varía según la época de Q.0.60 a Q.2.50.

* Jornal

COSTOS DE PRODUCCION DE LA ZANAHORIA

Concepto	Zanahoria
Arrendamiento de la Tierra	
Preparación del Terreno	
Limpieza, picado, desinfección, nivelación, abonamiento orgánico	6.25
Labores Culturales	
a) Semillero	---
b) Siembra	1J.* 1.25
c) Limpieas (1a. 2a. 3a.)	5J. 10.00
d) Abonamientos	1J. 1.25
e) Combate plagas y enfermedades	1J. 1.25
f) Riego	5.00
Insumos	
a) Semilla	1/2 Lb. 3.50
b) Abono Orgánico	0.75 c/red 21.00
c) Abono Químico	50 Lbs. 7.50
d) Pesticidas	4.00
Cosecha	5J. 6.25
	Total 67.25
Otros	
Rendimiento por cuerda	Doc. 900
Precio promedio mercado local	Doc. 0.35
Beneficios	
Ingresos por cuerda	315.00
Menos costos de producción	67.25
	Utilidad 247.75

Ciclo Agrícola, 5 meses.

* Jornal.

COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE LA PAPA

	Concepto		Papa
I.	Preparación del terreno Limpieza picado, desinfección, nivelación, abonamiento orgánico, otros		6.25
II.	Labores Culturales		
	a) Siembra	3J.*	3.75
	b) Limpias (1a. 3a.)	2J.	2.50
	c) Abonamientos	2J.	2.50
	d) Calzadas	2J.	2.50
	e) Combate plagas y enfermedades	4J.	5.00
	f) Riego		5.00
III.	Insumos		
	a) Semilla	1 qq.	15.00
	b) Abono Orgánico	28 redes	21.00
	c) Abono Químico	50 Lbs.	7.50
	d) Pesticidas	3 cajas a Q.3.00 c/u.	9.00
IV.	Cosecha	6J.	7.50
		Total	87.50
V.	Otros		
	Rendimiento por cuerda promedio	17 qq.	
	Precio promedio mercado local		7.50
VI.	Beneficios		
	Ingresos por cuerda		127.50
	Menos costos de producción		87.50
	Utilidad		40.00

* Jornal.

COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DEL APIO

	Concepto		Apio
I.	Preparación del terreno Picado, incorporación materia orgánica, abonamiento		6.25
II.	Labores Culturales		
	a) Semillero	1J.*	1.25
	b) Trasplante	4J.	5.00
	c) Limpias (1a. 2a.)	6J.	7.50
	d) Abonamiento	1J.	1.25
	e) Combate plagas y enfermedades	6J.	7.50
	f) Riego		5.00
III.	Insumos		
	a) Semilla	1 oz.	2.75
	b) Abono orgánico	28 redes	21.00
	c) Fertilizante	50 lbs. Urea	10.50
	d) Pesticidas		15.00
IV.	Cosecha	8J.	10.00
		Total	<u>93.00</u>
V.	Otros		
	Rendimiento por cuerda	850 Doc.	
	Precio promedio mercado local	Doc.	0.20
	Ingresos por cuerda		170.00
	Menos costos de producción		<u>93.00</u>
	Utilidad		67.00

* Jornal.

COSTOS DE PRODUCCION

Concepto		Lechuga		Remolacha	
I.	Preparación del terreno	6.25		6.25	
II.	Labores Culturales				
	a) Semillero	1J.*	1.25	1.25	
	b) Trasplante	2J.	2.50	4J.	5.00
	c) Limpias	2J.	2.50	5J.	6.25
	d) Combate plagas y Enf.	1J.	1.25	—	—
III.	Insumos				
	a) Semilla	1/2 oz.	0.60	1 Lb.	5.00
	b) Abono Orgánico	28 redes	21.00		21.00
	c) Abono Químico	50 Lbs.	7.50		7.50
	d) Pesticidas	—	—	—	—
IV.	Cosecha	3J.	3.75	3J.	3.75
	Total		<u>45.35</u>		<u>56.00</u>
V.	Otros				
	a) Rendimiento por Cuerda		Doc. 190	Doc. 500	
	b) Precio Prom. Mercado Loc.		Doc. 0.35	Doc. 0.30	
VI.	Beneficios (por cuerda)		66.50	150.00	
	Menos costos de producción		<u>45.34</u>	<u>56.00</u>	
	Utilidad		21.15	94.00	

Ciclo Vegetativo, 3 meses.

* Jornal.