

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISION DE AGRONOMIA**



**EFECTO DE LA APLICACION DEL FULVATO DE COBRE
COMO DESECANTE EN EL CULTIVO DE PAPA.
(Solanum tuberosum L.)**

Por:

REYNA RUIZ HERRERA

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA

**Buenvista, Saltillo, Coahuila, México
Abril de 1998**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISION DE AGRONOMIA

EFFECTO DE LA APLICACION DEL FULVATO DE COBRE COMO
DESECANTE EN EL CULTIVO DE PAPA (Solanum tuberosum L.)

POR:

REYNA RUIZ HERRERA

TESIS

QUE SOMETE A CONSIDERACION DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA

DR. ALFONSO REYES LOPEZ

PRESIDENTE DEL JURADO

M.C. CHARLES M.C. ENRIQUE CARDENAS

ASESOR

M. C. REY NALDO ALONSO V ELASCO

ASESOR

EL COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

M.C. MARIANO FLORES DAVILA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MEXICO, ABRIL 1998.

DEDICATORIA.

A DIOS :

Al todo poderoso que hace posible mi existencia , a él que sobre toda las cosas ha estado conmigo mediante la fe y esperanza, permitiendo de esta manera la culminación de mi carrera.

¡ Gracias, señor, por todo lo que me has dado!

¡ Gracias por los días de sol y los nublados tristes!

¡ Gracias por las noches tranquilas y por las inquietas horas
obscuras!

¡ Gracias por la salud y la enfermedad!

¡ por las penas y las alegrías!

¡ por todo lo que me prestaste y después me pediste!

¡Gracias señor por la sonrisa amable y la mano amiga; por el amor
y todo lo hermoso y dulce!

¡ Por las flores y las estrellas y la existencia de los niños y de las
almas buenas!

¡Gracias por la soledad, por el trabajo, por las dificultades y las
lagrimas, por todo lo que me acerco a ti mas intimamente!.

¡Gracias Señor!

A MIS PADRES:

Que me han brindado su apoyo, amor y cariño, que no solo han sido mis padres sino también mis amigos; a ellos que siempre han estado conmigo en los momentos buenos y difíciles, ayudandome a salir adelante con sus consejos y apoyo. A ellos que son mi orgullo y alegría.

A MI PADRE OSCAR RUIZ CAMERA:

A él que ha sabido depositar su confianza en mi, ha estado presente en toda la etapa de mi vida. A quien debo todo lo que soy y seguire siendo durante mi existencia.

A MI MADRE MARIA HERRERA DE RUIZ:

A ella, a quien agradezco todo los esfuerzos realizados durante mi carrera, todas las alegrías, tristezas que hemos compartido y sobre todo sus buenos consejos los cuales me han alentado e impulsado para continuar mis estudios y llegar a la meta final.

Por que ha sabido ser la mejor madre y amiga durante la etapa de mi vida.

A MIS HERMANOS:

Miguel	Abelardo	Arturo
Guadalupe	Anyela	America
Erica	Anibal	Oscar
Manuel	Alberto	

Por que siempre me han apoyado con sus buenos consejos, con sus palabras; porque han estado presente en todo momento de mi vida.

Sobre todo por su gran apoyo incondicional que han sabido brindar.

A MIS CUÑADAS Y CUÑADOS:

Mary	Marisol	Candy
Rosendo	Miguel	

Por brindarme sus amistades, darme mucho apoyo y cariño; gracias por alegrarme con sus presencia.

A MIS SOBRINOS:

Ana Eulier Jhoanna
Rubi Flor Jhordy
Estefani Josembert

Y a los pekes del hogar.

Con el cariño de siempre , con mucho amor y cariño.

A mi abuelita Luz Camera Camera, por su gran cariño y entrega.

A la memoria de mi abuelita Manuela Herrera Escobar.

A mis compañeros y Amigos, por brindarme su hermosa amistad y comprensión.

AGRADECIMIENTOS

A la “U A A A N”, que me abrió sus puertas y generosamente me proporciono los medios para labrarme un porvenir.

A mi asesor Dr. Alfonso Reyes López, por haberme brindado la oportunidad de realizar esta investigación y por su asesoría, revisión y sugerencias en el desarrollo de esta.

Al M.C. Reynaldo Alonso Velasco, por su colaboración en el desarrollo y culminación de este trabajo.

Al M.C. Emilio Padrón C., por su asesoría brindada para el desarrollo estadístico del presente escrito.

Al M.C., Enrique Charles C., por su apoyo y participación en este trabajo.

A quienes intervinieron directa o indirectamente para la realización de este trabajo que pretende contribuir a la disminución de la falta de información que se tiene al respecto.

“ Lo que hacemos es solo una gota de agua en el océano, pero
todos debemos aportar esta gota :
aunque se trate solo

de una sonrisa no la neguemos”.

El impulso más profundo de la naturaleza humana es “ el deseo de ser importante”.

“El principio más profundo del carácter humano es el anhelo de ser apreciado”.

Para hacer producir es necesario salir de las oficinas ,
internarse en el campo, ensuciarse las manos y sudar.
Es el único lenguaje que entiende el suelo,
las plantas y los animales.

Dr. Norman E. Borlaung

RESUMEN.

Para facilitar la cosecha y recolección de los tubérculos sanos en papa se requiere de productos químicos empleados como desecantes de las cosechas; con el uso de estos productos se consigue tener una maduración

más rápida de los tubérculos y, por consiguiente una recolección más temprana; representa además una ventaja económica para el agricultor; las enfermedades de desarrollo tardío se detienen al destruir el crecimiento de las matas; la calidad de los tubérculos no se ve afectada. La rapidez de acción varía según el producto y las condiciones climáticas, los resultados son mejores bajo condiciones cálidas y secas.

El uso de estos productos ha dado lugar a uno de los más importantes adelantos técnicos, siendo el principal la mayor mecanización en la recolección.

El objetivo del presente trabajo es encontrar una forma alterna de desecación en papa; el diseño estadístico utilizado fué completamente al azar para los dos experimentos trabajado. El experimento No. 1 se trabajo con 13 tratamientos y 7 repeticiones, en el experimento No. 2 se utilizó 8 tratamientos con 5 repeticiones.

El experimento No. 1, se trabajó con dosis de los siguientes productos químicos:

Humitrón con .25cc,.5cc,1.0cc,1.5cc, ac. fúlvico .2cc, .4cc,.6cc,.8cc y fulvato de cobre .2cc,.4cc,.6cc y .8cc. Todas las dosis fueron preparadas a 100cc. de solución madre; y el testigo (2g. CuSO_4).

El experimento No. 2 las dosis fueron 2,4,8 y 20cc. ac. fúlvico; 10,40 y 70cc. de fulvato de cobre , + testigo (paraquat) todas las dosis fueron preparadas en 1lt. de agua.

La aplicación se realizó para el experimento No. 1 a los 17 días después del período de maduración del tubérculo, se hicieron 2 observaciones la primer observación a los 7 días después de su aplicación y la segunda a los 10 días después de su aplicación.

La aplicación para el experimento No. 2 se realizó después que el cultivo alcanzó su etapa de maduración; y la observación a los 4 días de su aplicación.

INDICE DE CONTENIDO.

DEDICATORIA -----	iii
AGRADECIMIENTO -----	vii
RESUMEN -----	ix
I. INTRODUCCION -----	1

- OBJETIVO-----	3
- HIPOTESIS-----	3
II. REVISION DE LITERATURA-----	4
ORIGEN E HISTORIA-----	4
CLASIFICACION TAXONOMICA-----	6
CRECIMIENTO DEL CULTIVO-----	6
IMPORTANCIA DE LA DESTRUCCION DE LAS MATAS DE PAPA ANTES DE LA RECOLECCION-----	8
PROCEDIMIENTO QUIMICO DE LA DESTRUCCIÖ-----	10
USO DE ALGUNOS HERBICIDAS COMO DESECANTES EN PAPA-----	10
ACIDOS HUMICOS-----	15
-- EFECTO DEL ACIDO HÚMICO-----	16
-- INFLUENCIA EN LA PLANTA-----	16
ÁCIDOS FÚLVICOS-----	17
SULFATO DE COBRE-----	18
CONTROL NO HORMONAL DE LA ABSCISIÖN-----	19
-- ABSCISIÖN DE LA HOJA-----	19
-- REQUISITOS PARA LA ABSCISIÖN-----	20
ACCION HORMONAL-----	21
III. MATERIALES Y METODOS-----	23
IV. RESULTADOS-----	32

FIG. 1.- DESECACION DEL FOLLAJE DE PAPA CON DOSIS BAJAS DE HUMITRON, CUSO_4 , AC. FULVICO Y FULVATO DE COBRE

EXP. No. 1-----34

- FIG. 2.- DESECACIÓN TOTAL EN EL FOLLAJE DE PAPA

EXP. No. 1-----35

EXP - FIG. 3.-PORCENTAJE DE FOLLAJE SECADO EN PAPA

EXP. No. 2-----36

- CUADRO 1. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE % DESECACIÓN EN PAPA, DATOS TRANSFORMADOS

A $\ln(X + 3)$ EXP. # 1-----37

- CUADRO 2. COMPARACIÓN DE MEDIAS, PARA

EL EXPERIMENTO No. 1-----38

- CUADRO 3. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE % DESECACIÓN EN PAPA, EXP. No. 2-----39

- CUADRO 4. COMPARACION DE MEDIAS

PARA EL EXP. No. 2-----40

V. DISCUSION-----41

VI. CONCLUSION-----43

VII. LITERATURA CITADA-----45

I. INTRODUCCION

La papa (Solanum tuberosum L.), es la hortaliza de mayor importancia a nivel nacional y mundial por su alto rendimiento unitario; esto lo a colocado en el cuarto lugar mundial y en el segundo lugar nacional; después del trigo, arroz y maíz.

La papa Solanum tuberosum L. genera grandes necesidades de mano de obra y aporta altos rendimientos por unidad de superficie bajo condiciones apropiadas, ya que ha sido uno de los alimentos más importantes en el mundo. Tiene mayor valor nutritivo por unidad de superficie cosechada, que muchos otros cultivos, además posee proteína balanceada de alta calidad con un alto contenido de lisina, contiene también cantidades substanciales de vitaminas C y tres del complejo B: niacina, tiamina y ribofablina; es de fácil digestión y es un potencial productivo lejos de agotarse.

El potencial principal del cultivo de papa radica en el valor alimenticio de este. También sirve para la preparación de productos industriales, tales como harina, almidón y de bebidas alcohólicas, también se puede usar la papa para la alimentación animal, especialmente los tubérculos pequeños y los dañados.

Los tubérculos contienen riquezas alimenticias de reserva en forma de almidón y proteínas, los cuales proporcionan nutrientes que dan lugar a una nueva planta al año siguiente .

Se ha desarrollado un nuevo campo de aplicación de los herbicidas, en relación con la defoliación y desecación química de algunas cosechas antes de la recolección. En los últimos años esta práctica ha dado lugar a uno de los más importantes consumos del mercado agrícola y a interesantes adelantos técnicos, de los que el principal ha sido la mayor mecanización en la recolección.

La cantidad de follaje puede reducirse mediante el empleo ya sea de defoliadores o desecadores. Los defoliadores inducen la caída de las hojas y deben aplicarse entre 7 y 14 días antes de la cosecha, a fin de que pueda completarse el proceso de abscisión que inducen.

Los desecadores hacen que el follaje pierda agua . En ocasiones, las hojas, tallos e incluso ramas de las plantas mueren tan rápidamente debido a la acción de los desecadores, que la zona de abscisión dispone de muy poco tiempo para desarrollarse y las hojas permanecen fijas a la planta. Los desecadores requieren de 1 a 3 días para actuar antes de poder iniciarse la cosecha.

Los productos que se conocen como herbicidas de contacto son tóxicos para los vegetales y permanecen en los tejidos muertos sin trasladarse a otras partes de la planta. Esta característica es importante en su uso como defoliantes o desecantes, ya que así se asegura que las semillas o tubérculos de las plantas tratadas no se contaminen y no resulte dañinos al ser consumidos por la humanidad.

Considerando la importancia del cultivo de papa en nuestro país, y los problemas que se presentan en la cosecha y en los tubérculos al ser invadidos por las enfermedades patógenas; se hace cada vez más esencial el uso de productos químicos para conseguir una maduración más rápida de los tubérculos y, por consiguiente, una recolección más temprana lo que supone para el agricultor una ventaja económica. Además, las enfermedades de desarrollo tardío se detienen al destruir el crecimiento de la mata. Motivo suficiente para fundamentar el presente trabajo.

OBJETIVO:

Encontrar una forma alterna de desecación en papa.

HIPOTESIS:

Fulvato de Cobre causa desecación en papa.

II. REVISION DE LITERATURA

ORIGEN E HISTORIA

La papa (Solanum tuberosum L.), cultivada o silvestre es una planta originaria de la región fría y montañosa de los Andes de América del Sur, comprendida por: Colombia, Perú, Ecuador y Bolivia (HARRIS, P.M. 1978); su existencia data de los años 2500 a 5000 a.c. (SIMMONDS, N.W. 1970) y mucho más tarde se extendió al Sur de Chile, Centro América, México y a los Estados de Virginia, Carolina del Norte y otros en Estados Unidos de Norte América (HARRIS, P.M. 1970). La planta de la papa es domesticada e introducida a la alimentación humana en Perú, entre los siglos IV y IX de nuestra era, por culturas pre - incásicas, las culturas Mochica, Chavín, Tiahuanaco, Aymaras y Quechuas (QUILLET, A., W.M. JACKSON 1972).

El lugar de origen de la papa (Solanum tuberosum L.) se encuentra en una amplia zona que agrupa valles extensos y altiplanicies del sistema orográfico, desde la cercanía del Ecuador hasta el norte de los Andes Chilenos, se cultiva en alturas que van desde 0 a 4000 m.s.n.m. y en donde los altos valles y las masetas gozan de condiciones climáticas favorables para el desarrollo de esta solanácea. (QUILLET, A., W.M. JACKSON, 1972).

Delgado (1968), menciona que la papa pertenece a la familia de las Solanaceas, existiendo únicamente dos áreas en el mundo donde se

encuentran especies silvestres: México y la región de Andina. De estas especies la más ampliamente cultivada es la *tuberosum*, y otras como *andigenum* cultivadas sólo en sus lugares de origen.

SMITH (1975), menciona que especies distintas de tubérculos *Solanum* se desarrollaron en los Andes, algunas de las cuales se adaptaron en áreas de temperaturas bajas sin sufrir daño alguno, como sucede con algunas variedades comerciales. Dos de éstas son *Solanum ajanhuiri* y *Solanum juzepczukii*, siendo la primera un diploide ($2n=24$) y la segunda un triploide ($2n=36$) que contrasta con las cultivadas en Norteamérica y Europa con un tetraploide ($2n=48$). Ninguna de estas fueron utilizadas en programas de producción por lo que son sexualmente estériles y estrictamente plantas de días cortos.

SMITH (1975), menciona que la más común de las papas es *Solanum tuberosum* L., la cual es un tetraploide ($2n=48$) que esta compuesta por las subespecies *tuberosum* y *andigena*, las cuales son completamente fértiles entre sí. La subespecie *andigena* es la más ampliamente cultivada en Sudamérica; tiene ojos profundos, es amenudo pigmentada y produce tubérculos bajo condiciones de días cortos, mientras que la subespecie *tuberosum* que se cultiva en el Norte de América y Europa tiende a requerimientos de días largos para su efectiva tuberización.

CLASIFICACION TAXONOMICA

HAWKES, 1967. Clasifica a la papa de la manera siguiente:

Gran Reino ----- Organizado
 Reino ----- Vegetal
 Tipo ----- Embriofitas
 Subreino ----- Angiospermas
 Clase ----- Dicotiledoneas
 Subclase ----- Gametopétalas
 Orden ----- Tubifloras
 Familia ----- Solanacea
 Género ----- Solanum
 Especie ----- tuberosum
 Nombre Vulgar ----- Papa o Patata

CRECIMIENTO DEL CULTIVO.

STONE, et al. (1986) indica que la papa es una planta perenne que sobre vive año tras año en forma de tubérculo, el cual modifica bajo la tierra su pedúnculo. El crecimiento y desarrollo se divide en cuatro etapas:

- Crecimiento Vegetativo (Etapa I)
- Tubérculos Iniciales (Etapa II).
- Crecimiento del Tubérculo (Etapa III).
- Maduración (Etapa IV).

El patrón del crecimiento es influenciado por los siguientes factores: edad de la semilla, clima, prácticas culturales, daños por plagas y enfermedades.

WISSAR y ORTIZ, (1987) reporta que la longitud del ciclo de crecimiento del cultivo de papa, depende del tipo de siembra e inicio de tuberización, rapidez inicial de tuberización y pendiente de la curva de tuberización, durante la época de llenado de los tubérculos. Menciona que este patrón de crecimiento y desarrollo es fuertemente afectado por el ambiente: fotoperíodo, temperatura y su interacción con los factores más importantes, que pueden modificar la longitud del ciclo de crecimiento.

El éxito de la productividad en la agricultura depende principalmente del crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas, el crecimiento de las plantas es un incremento irreversible en tamaño, generalmente relacionado con un aumento en peso y cantidad de protoplasma. El proceso de desarrollo, lo constituyen los cambios de forma, así como el grado de diferenciación y complejidad que han alcanzado los organismos (ORTIZ, 1977).

Los términos defoliante y desecante no son sinónimos. Los defoliantes se usan en las cosechas de dicotiledóneas, como el algodón, a las que la naturaleza ha provisto de un mecanismo normal de defoliación. Los desecantes se usan para el secado, previo a la recolección, de los tejidos de

crecimiento activo cuando las semillas o tubérculos están casi maduros, en cosechas en las cuales la abscisión no es un mecanismo inherente bien definido; tales son las papas, la alfalfa o el arroz. (PRIMO YUFERA,1968).

IMPORTANCIA DE LA DESTRUCCION DE LAS MATAS DE PAPA ANTES DE LA RECOLECCION.

DETROUX L. (1966), al destruir las matas de papa la maduración es más regular y los tubérculos se hinchan menos de agua y el contenido en fécula aumenta. La pérdida de peso durante los primeros meses de conservación es mucho menor; además, la piel es más firme y dura y, por este hecho, más resistente a las heridas.

Tales tubérculos pueden manejarse con mayor seguridad, en contra de lo que ocurre con las papas recogidas cuando la patatera está aún verde lo cual no es conveniente ni para un transporte largo ni para la conservación.

Con la destrucción se regulariza el tamaño y el grosor de los tubérculos. Esta ventaja es importante sobre todo para el productor de la papa de siembra. Se evita la formación de tubérculos deformes o los que presentan excrecencias en forma de tetina, que aparecen cuando después de un período seco y cálido sigue un período lluvioso y se manifiesta un nuevo crecimiento. (DETROUX,1966).

Cuando las hojas de papa estén atacadas por mildew, consecuencia de todas formas natural, cuando los tratamientos fungicidas necesarios no se han hecho o se han realizado demasiado tarde, es indispensable destruir las matas si se quiere evitar la transmisión de la enfermedad a los tubérculos en el momento de la cosecha.

Estas hojas son, en efecto, portadoras de conidias (germenes de la enfermedad) que pueden penetrar en el suelo, principalmente por medio de las lluvias y así alcanzar y contaminar los tubérculos, cuya conservación se verá, por esta razón, muy comprometida. Esta contaminación de los tubérculos es más grave aún para las papas destinadas a la exportación, que deben de estar completamente indemnes de mildew.

Destruyendo el follaje, se suprime la reserva de humedad y permite al sol y al aire desecar la superficie del suelo, con lo que se impide que las esporas caigan al suelo y germinen.

Es importante suprimir la fuente de infección antes de arrancar los tubérculos, puesto que, según los ensayos realizados en Suiza por J. Munster, la infección por contacto con los utensilios, hojas y la tierra contaminada, provocan en el curso de la conservación un porcentaje bastante elevado de destrucción en los tubérculos, a pesar de que éstos fueran sanos al momento del arranque.(DETROUX, 1966).

PROCEDIMIENTO QUIMICO DE LA DESTRUCCION.

La elección de éstos depende también del fin perseguido. Para los productores de papa de siembra es importante que la destrucción sea completa, rápida y que no permita que haya rebrotes; éstos, en efecto, son invadidos rápidamente por los pulgones, lo cual constituye una amenaza muy grave para la transmisión de enfermedades de virus, puesto que las hojas jóvenes resultan más receptiva para los virus y los transmiten con mayor rapidez que las hojas ya maduras. (DETROUX,1966).

USO DE ALGUNOS HERBICIDAS COMO DESECANTES EN PAPA.

Los herbicidas más usados para desecación de papa, son:

- Dinitro- o -sec-butilfenol; aplicado en aceite o en agua.
- Cianamida de calcio; aplicada en polvo, tiene un amplio margen de tolerancia; su acción depende poco de la madurez y causa una destrucción mínima de tejido.(PRIMO YUFERA, 1968).
- Acido Sulfúrico de 65°B, se emplea en Francia y en Inglaterra; la dosis es de 5 a 8% gastando 1000 litros de caldo/ ha.

La destrucción de la mata es rápida y buena; es peor durante el tiempo seco que durante el tiempo lluvioso.

El costo de estos tratamientos es bajo pero presenta los siguientes inconvenientes: necesita un equipo especial, ya que los aparatos normales los estropea rápidamente; su manipulación es difícil y peligrosa; en ciertos casos acidifica el suelo. Cuando se prepara la solución hay que tener cuidado de verter el ácido en el agua y no el agua en el ácido.(DETROUX, 1966).

-- Clorato de Sodio; se emplea a la dosis de 2.5 a 3 % y a razón de 1000 litros de la solución/ ha.

Actúa lentamente y no impide siempre nuevos rebrotes, sobre todo cuando se trata de variedades tardías. La adición de un mojante mejora su acción.

Presenta el grave inconveniente de esterilizar el suelo y no se puede efectuar, a continuación de su empleo, una siembra de otoño. También debe tenerse en cuenta el riesgo de incendio que presenta este producto. (DETROUX, 1966).

-- Arsenito sódico; se emplea con mucha frecuencia en EE.UU. Canadá y Holanda, a la dosis de 30kg en 1000 litros de agua/ ha.; actúa con bastante lentitud pero asegura una excelente destrucción; los rebrotes son más raros que con otros productos.

Presenta el inconveniente de ser muy tóxico y su empleo muy seguido podría provocar en los suelos compactos una acumulación peligrosa de sales arsenicales, puesto que, al contrario que otros productos tóxicos, los compuestos de arsénico pierden su toxicidad por descomposición. (PRIMO YUFERA, 1968).

-- Diquat; se emplea a razón de 0.8 a 1 kg en 1000 litros de agua/ ha., o sea de 4 a 5 lt de la solución comercial al 20% de materia activa. Destruye los tallos de la papa con mayor lentitud que el arsenito sódico o los colorantes. Los rebrotes son posibles, aunque bastante raros. Su acción se mejora si se añade un mojante al 1%. (ROJAS GARCIDUEÑAS, 1988).

-- El PCP o Pentaclorofenol; se emplea a razón de 8 a 10 kg dem.a./ha. Se vende en soluciones emulsionables con riqueza entre 100 y 200gr/lt . Su acción es rápida y los rebrotes son raros. Si se mezcla con gasoil, a razón de 60 a 90 lt/1000lt de solución, puede ser suficiente una dosis más baja: de 4 a 6 kg/ ha, es decir , 20 a 30 lt de una solución al 20%. (DITROUX, 1966).

-- Los Colorantes; (DNOC y DNBP). Estos productos se emplean en forma de sales alcalinas, principalmente el DNOC amónico, y también en forma de ácido en soluciones oleosas.

Los colorantes ofrecen la ventaja de poseer, por una parte, una acción muy rápida y, por otra, de no esterilizar el suelo. El DNOC amónico se emplea a razón de 8 a 12 kg de m.a./ ha. Los productos a base de DNBP, que contiene de 550 a 610 gr/lt de m.a., se diluyen de forma que den 2 kg de DNBP / ha.

Los colorantes presentan de todas formas, el inconveniente de permitir más rebrotes que los productos a base de arsenito. Por esta razón, en caso de cultivos de papa de siembra, se recomienda dar un pase de grada previo al tratamiento uno o dos días antes de la pulverización.

Los colorantes, aparte de sus propiedades herbicidas, poseen propiedades insecticidas y fungicidas; estas últimas ofrecen un cierto interés en caso de ataque del mildew o de los pulgones. Son de todas formas, tóxicos y hay que tomar necesariamente ciertas precauciones durante su empleo. (VILLARIAS MORADILLO, 1981).

-- Paraquat; su acción fitotóxica básica consiste en interrumpir el flujo de electrones en la fotosíntesis bloqueando el proceso. No es transportado de la raíz al tallo, pero sí lo es cuando se aplica a la hoja; determina una rápida desecación del follaje. Como desecante se usa en praderas de pasto o leguminosas para heno, para apresurar la cosecha y conservar la proteína en la planta henificada; en papa para impedir la invasión de virus procedentes de las hojas a los tubérculos ya formados. (ROJAS GARCIDUEÑAS, 1988).

-- Paraquat; que es inmediatamente neutralizada por las arcillas minerales. Se ha podido ver que, aún en ausencia de suelo, varios microorganismos son capaces de degradarlo. Se produce también pérdidas por fotodescomposición al quedar en las superficies de las hojas expuesto a la luz solar. (VILLARIAS MORADILLO, 1981).

-- Asociación del Clorato sódico y del DNOC amónico; el clorato sódico puede asociarse con el DNOC- NH_4 , a razón de 15 kg de clorato y de 6 kg de DNOC de m.a. en 1000lt de agua / ha. Esta mezcla produce una destrucción bastante rápida. Al ser la dosis de clorato más baja el riesgo de esterilizar el suelo es reducido. (DETROUX, 1966).

Sea cual fuere el herbicida usado, se debe esperar de una semana a 10 días para que los tubérculos estén en condiciones de ser recolectados y almacenados. (PRIMO YUFERA, 1968).

ACIDOS HUMICOS.

En el grupo de los ácidos húmicos están englobadas las materias que se extraen del suelo por disolventes (NaOH, KOH, oxalato sódico, úrea y otros) que al acidificar con ácidos minerales, se precipitan de las soluciones obtenidas en forma de un gel oscuro (KONONOVA, 1982).

En la composición elemental de las sustancias húmicas, como % de materia absolutamente seca, sin cenizas, KONONOVA(1982) menciona lo siguiente: C= 52 - 62%, H=3 - 5.5%, O= 30 - 33%, y N= 3.5 -5%, CEPEDA (1985), reporta lo mismo para N; también menciona que los grupos funcionales de los ácidos húmicos son los siguientes:

A).- Grupo carboxilo: - COOH. Son característicos de los ácidos orgánicos. El hidrógeno puede ionizarse y abandonar la molécula, dejando un sitio negativo con carga negativa capaz de atraer cationes.

B).- Grupo hidróxilo fenólicos: Anillos de carbono con OH. El círculo de átomos de carbono representa un anillo bencénico. El hidrógeno del ion hidróxilo fenólico tiene una ligera tendencia a ionizarse,dejando un sitio cargado negativamente.

C).- Grupo amina: - El nitrógeno suele integrarse a las estructuras orgánicas con tres enlaces covalentes unidos a átomos de carbono e hidrógeno.

EFECTO DEL ACIDO HUMICO

Los efectos benéficos pueden ser agrupados en físicos, químicos y microbiológico, para las propiedades del suelo; y en efectos fisiológicos para las propiedades de la planta. (LEE y BARTLETT, 1976).

INFLUENCIA EN LA PLANTA.

Los ácidos húmicos afectan a la planta de muy diversas maneras. (MORTVEDT, 1983), atribuye que el buen desarrollo de las plantas estimulado por los AH, se debe a la disponibilidad de nutrientes, sin embargo otros autores, (VAUGHAN,1980, LADD y BUTLER mencionados por GARCIA y AGUILERA, 1980), han encontrado que los ácidos húmicos tienen efectos sobre las enzimas invertasa y fosfatasa, así como en las enzimas carboxipeptidasa A, pronasa, quimiotripsina A y tripsina.

Por otro lado los ácidos húmicos también afectan el transporte de nutrientes a nivel celular. (SAMSON y VISSER, 1989), descubrierón un efecto interesante relacionado con el flujo de K a través de la membrana celular de papa. Ellos observaron que los AH en una concentración de 40mg/lit. fué suficiente para producir un máximo flujo de K hacia el exterior de las células de papa. De sus observaciones concluyen que los AH por medio de su actividad superficial, puede alterar las propiedades de fluidez en la membrana celular.

ACIDOS FULVICOS.

Los ácidos fúlvicos son compuestos constituidos por grupos carboxílicos y fenólicos. Estos grupos cuando están en forma libre, pueden adsorber cationes, siendo los cationes divalentes los que más fuerte se adhieren a estas cargas negativas, seguido por los cationes monovalentes.

Los ácidos fúlvicos participan en la apertura de los estomas e incrementan la permeabilidad de las membranas celulares. Por esta razón, la absorción foliar de nutrimentos o reguladores de crecimiento, es más eficiente cuando se utilizan en la mezcla los ácidos fúlvicos, además, la translocación de los mismos dentro de la planta también se mejora.

Los ácidos fúlvicos son más eficientes como potencializadores de aplicaciones foliares que los ácidos húmicos, además, la solubilidad de los fúlvicos es completa en cualquier nivel de pH de la solución de aspersión. Los ácidos húmicos tienden a precipitarse en soluciones ácidas. (FAGRO, 1997).

SULFATO DE COBRE (CuSO_4).

EL CuSO_4 , es utilizado para inducir el reposo forzado por medio de la defoliación. El problema del sulfato de cobre es que su absorción se dificulta después de la aplicación foliar; por lo que favoreciendo la apertura estomática se podría lograr una mejor penetración de estas sustancias. (BIGGS, 1970).

(BEN-YEHOSHUA y BIGGS, 1970). encontraron que la acción del CuSO_4 en la defoliación, era por que este defoliante estimulaba la producción de etileno e inhibía la acción del IAA, también se especula que Cu y Fe pueden destruir las auxinas.

(KOVICK; et al, 1984), realizaron un trabajo con Sulfato de Cobre y en diferentes etapas en manzano y concluyeron que las defoliaciones hechas en la primera mitad de octubre fueron las más efectivas que las hechas más tarde.

(EDWUARDS, G.R. NOTODIMEDJO, 1987), bajo condiciones tropicales realizaron un trabajo con sulfato de cobre defoliando arboles de manzano bajo diferentes épocas de lluvia y sequía, presentando en la estación húmedo un 95% de brotación de yemas brotadas y un subsecuente crecimiento dentro de las 4 semanas después de la defoliación y en la estación seca hubo un lento brote de yemas teniendo únicamente un 80% después de las 20 semanas de la defoliación.

(LLOYD, 1992), en Australia reporta que bajo condiciones tropicales la presencia de hojas en el árbol, inhibe el crecimiento y brotación de yemas; esto químicamente con CuSO_4 y manualmente siendo una práctica común que puede permitir dos cosechas por año una en abril y otra en octubre.

CONTROL NO HORMONAL DE LA ABSCISION

El hombre ha sintetizado compuestos químicos que hacen que las plantas inicien el proceso de abscisión. Algunos defoliadores o desecadores resultan eficaces por reproducir los efectos de calor o frío. Muchos de esos compuestos no son hormonas, pero pueden inducir la abscisión, dañando las

hojas y provocando así cambios en los niveles de hormonas naturales de las plantas. (DETROUX,1966).

ABSCISION DE LA HOJA.

En la abscisión intervienen muchos factores que pueden iniciar la cadena de eventos que conducen a la abscisión de partes vegetales, produciendo cambios en el nivel de hormonas. (WEAVER,1996).

REQUISITOS PARA LA ABSCISION.

Los factores que intervienen en los procesos de abscisión son los factores internos, los cuales incluyen:

a) azúcares, pectinas, celulosa y otros carbohidratos; b) respiración para la producción de energía; c) reacciones enzimáticas; d) aminoácidos, purinas y otras sustancias nitrogenadas; e) niveles de hormonas en la planta; y f) el destino biológico de las moléculas.

Se ha llegado a la conclusión de que los factores medioambientales actúan en la abscisión de la hoja, ya sea directa o indirectamente

influyendo la síntesis o reacción de las enzimas. (ADDICOTT,1968; ADDICOTT A. B., 1982).

(ADDICOTT,1968), resume todos los factores que afectan la abscisión. Entre los más importantes está la acción del stress hídrico, que regula el ABA, el cual está relacionado con todos los procesos de senescencia. El oxígeno para la respiración, también es indispensable en los procesos de abscisión puesto que este es requerido en las reacciones de oxidación. Una gran cantidad de sustancias nitrogenadas, disponibles en la planta, tienen una fuerte tendencia a retrasar la abscisión. Por el contrario, deficiencias de nitrógeno, zinc, calcio, azufre, magnesio, potasio, boro o fierro puede promover la abscisión de la hoja.

ACCION HORMONAL.

Debido al comportamiento de las hormonas, citado por una gran cantidad de autores, estas se pueden dividir en las que promueven o inducen la abscisión y las que la inhiben; aunque cabe mencionar que estas últimas pueden favorecer también la abscisión, dependiendo de la fase o etapa en la que se encuentre el órgano.

Dentro de las que la inhiben tenemos a las giberelinas, citocininas y auxinas: mientras las que la favorecen son el ABA, y el ETH principalmente. (ADDICOTT,1982; WEBSTER, 1968; JAMES, 1968 y ABELES, 1968).

(JACOBS, 1968), menciona que en 1961 se conoció el papel de las auxinas como el principal factor interno que inhibe la senescencia. Este mismo autor también muestra en su trabajo, que el IAA más GA₃ acelera la abscisión.

La acción de las auxinas como aceleradoras en la abscisión, se debe a que la evolución del índice de etileno, está relacionado con la acción de estas (BURG, 1968).

En las sustancias que inhibe el desarrollo y promueve la abscisión, tenemos al ABA. ADDICOTT, 1968), menciona de que el ABA promueve en varios sistemas, la síntesis o actividad del ácido fosfatasa, amonía-liasa, ribonucleasa y PEP-carboxilasa. En otros sistemas inhibe la síntesis o reduce la actividad de la α -amilasa, ribonucleasa, dipeptidasa, ácido sintetasa de alimentos, transaminasa, invertasa y nitrato reductasa. Así mismo este autor explica que el ABA inhibe el efecto de CK, GA₃ y IAA; además de que algunas investigaciones muestran que el ABA puede inhibir el IAA e inducir la producción de ETH. Por otra parte, otros autores han encontrado lo contrario, que el ETH promueve el ABA.

Al etileno también se le relaciona como sustancia que acelera la abscisión así lo reporta (BURG, 1968) de la FUENTE y LEOPOLDO, 1968)

(JAMES, 1968, ADDICOTT, 1982; WEBSTER, 1968).

III. MATERIALES Y METODOS.

El presente trabajo de investigación se realizó en el Invernadero de vidrio de la U.A.A.A.N., ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila; México, durante el periodo febrero - septiembre de 1997.

MATERIAL GENETICO.

Como material genético se uso 200 tubérculos (Clon UAAAN), 40 Tubérculos de la variedad Gigant . Clon UAAAN presenta las siguientes características agronómicas:

- Planta ----- Erecta.

- Tallos ----- Fuertes.
- Tubérculo----- Oval discado
- Piel ----- Amarilla
- Ojos ----- Superficiales
- Pulpa ----- Blanca
- Rendimiento ----- Bueno
- Análisis industrial Color astran 57 -9
Color industrial 6- 8
- % de sólidos ----- 16.5
- Duración ----- 90 días
- Calidad ----- Muy buena para la industria
Buena para mercado fresco
- Tolerante a tizón más que las variedades comerciales.

MATERIAL DE LABORATORIO.

- Agua de llave
- Atomizador manual
- Balanza analítica
- Pipeta
- Probeta
- Etiqueta
- Recipiente

MATERIAL DE INVERNADERO.

- Una cama con tierra disponible, con una medida de 4.9m² (2.90m de largo X 1.70m de ancho).
- Tutores de madera
- Rafia
- Alambre de recocido (paca).
- 40 macetas de plástico negro de 5litros de capacidad.
- Sustratode perlita y peat moss.

MATERIAL QUIMICO.

- Ac. Fúlvico (Fagro, 1997).
- Bioactivadores (Humitrón).
- Confidor
- Coayuvante (Bionex).
- Dипiridios (Paraquat).
- Fulvato de Cobre
- Green top
- Manzate (Flonex 400).
- Sulfato de Cobre

CONDUCCION DEL EXPERIMENTO.

EXPERIMENTO No. 1

El establecimiento del cultivo (papa), se realizó el día 12 de febrero de 1997; en una de las camas del invernadero de vidrio de la 'UAAAN', 3 días después de la siembra se aplicó el primer riego con agua corriente, a partir de ahí se estuvieron aplicando cada tercer día; se observó durante la etapa del cultivo la presencia de mosquita blanca, para su control se realizaron 2 aplicaciones de confidor cada 7 días. La fecha de germinación fue el día 5 de marzo de 1997, inicio de floración el día 24 de abril, cosecha se realizó 10 días después de la aplicación de los productos químicos utilizados para llevar a cabo la desecación.

Para la aplicación al follaje de los productos químicos fue necesario realizar un muestreo a los tubérculos realizándose éste a los 3 meses, el día 12 de mayo de 1997; es decir, a los 90 días de su maduración para ello se tuvo que sacar plantas al azar.

Antes de hacer aplicaciones al follaje fue necesario eliminar algunas de las plantas que presentaban quemadura y amarillamiento, esto para que no dificultara el resultado de las aplicaciones. Dejando únicamente 90 plantas sanas y con buen follaje.

**TRABAJO ELABORADO EN EL LABORATORIO DE
PRACTICAS HORTICOLAS.**

Primeramente se preparó 3 litros de agua en un recipiente al cual se le agregó 5cm^2 de adherente, más 3g. de urea.

Para preparar cada tratamiento se uso 100cc de la solución madre, + 2g. de CuSO_4 . La preparación se realizó el 29 de mayo; y la aplicación el día 30 de mayo.

La aplicación se realizó con un atomizador manual directo al follaje hasta quedar completamente bañada la planta.

DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño estadístico fué completamente al azar; con 13 tratamientos y 7 repeticiones, las unidades experimentales fueron 91 plantas de papa.

Los tratamientos utilizados para evaluar % de desecación fueron los siguientes:

T_1 = Testigo 2g. CuSO_4

T_2 = Humitrón .25cc. + 2g. CuSO_4

T_3 = Humitrón .5cc + 2g. CuSO_4

T_4 = Humitrón 1.0cc + 2g. CuSO_4

T_5 = Humitrón 1.5cc + 2g. CuSO_4

T_6 = Ac. Fúlvico .2cc + 2g. CuSO_4

T_7 = Ac. Fúlvico .4cc + 2g. CuSO_4

T_8 = Ac. Fúlvico .6cc + 2g. CuSO_4

T₉ = Ac. Fúlvico .8cc + 2g. CuSO₄

T₁₀ = Fulvato de Cobre .2cc + 2g. CuSO₄

T₁₁ = Fulvato de Cobre .4cc + 2g. CuSO₄

T₁₂ = Fulvato de Cobre .6cc + 2g. CuSO₄

T₁₃ = Fulvato de Cobre .8cc + 2g. CuSO₄

NOTA: Para cada tratamiento se uso 100cc de solución madre (5cm² de adherente, + 3g. de urea).

La variable a evaluar fué % desecación realizandose la primer observación el día 6 de junio; presentando mayor efecto el tratamiento 12 (Fulvato de Cobre a .6cc). Se hizo una segunda obsevación el día 9 de junio, había mayor No. de plantas con hojas secas, presentando mayor efecto los tratamientos 6,7,12,13 (Ac. Fúlvico a .2cc y .4cc; Fulvato de Cobre a .6cc y .8cc).

EXPERIMENTO No. 2

El establecimiento del cultivo (papa), variedad Gigant, se realizó en el invernadero de vidrio de Horticultura de la UAAAN.

Se utilizarón macetas de plástico negro de 5 litros de capacidad; sustrato mezcla proporción 1:1 de perlita y peat moss; los riegos se realizaron cada tercer día con agua corriente; cada 10 días se aplicó una solución nutritiva

para fertilizar el cultivo,utilizando el producto comercial Green top a razón de 10g./ lt. de agua.

Fechas de aplicación:

03 de junio de 1997

13 de junio de 1997

20 de junio de 1997

30 de junio de 1997

10 de julio de 1997

22 de julio de 1997

01 de agosto de 1997

12 de agosto de 1997

Se realizaron 2 aplicaciones preventivas de manzate (Flonex 400) a razón de 10ml/lt. de agua.

Fecha de aplicación:

01 de agosto de 1997

12 de agosto de 1997

Se observó en la etapa del cultivo:

- Inicio de brotación 11 de junio
- Inducción a tuberización 28 de junio
- Inicio a floración 15 de julio

- Cosecha 14 de septiembre.

Para llevar a cabo el presente trabajo de investigación, se preparó y aplicó el día 5 de septiembre diferentes dosis de los siguientes productos químicos a utilizar:

- Ac. Fúlvico 2cc, 4cc, 8cc, 20cc
- Bionex adherente 1cc
- CuSO_4 20g.
- Fulvato de Cobre 10cc, 40cc, 70cc
- Paraquat 1cc
- Urea 3g.

Estas dosis fueron preparadas en un litro de agua de la siguiente forma:

El paraquat se utilizó como testigo en el experimento usando únicamente 1cc de adherente.

Las dosis de ac. fúlvico fueron preparadas agregando pimeramente CuSO_4 ; se mezcló éste hasta que presento una tonalidad azul sin sólidos en el agua, después se agrego el ac.fúlvico, urea y adherente bionex.

Las dosis de fulvato de cobre, fueron preparadas sin CuSO_4 y sin urea usando únicamente 1cc de adherente. La aplicación se realizó el mismo día

que se preparo por la tarde con un atomizador manual, directo al follaje hasta que dar completamente bañado el follaje de las plantas.

DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño utilizado fué completamente al azar con 8 tratamientos y 5 repeticiones; los tratamientos utilizados para evaluar desecación fueron los siguientes:

T₁ = Testigo (paraquat) 1cc/ 1lt. de agua, + 1cc de adherente.

T₂ = Ac. fúlvico 2cc/ 1 lt. de agua, 20g CuSO₄, + 3g. de urea, +1cc de adherente.

T₃ = Ac. fúlvico 4cc/ 1 lt de agua, + 20g CuSO₄, +3g. de urea, + 1cc de adherente.

T₄ = Ac. fúlvico 8cc/ 1lt. de agua, +20g. CuSO₄, +3g. de urea, + 1cc de adherente.

T₅ = Ac. fúlvico 20cc/1lt. de agua, +20g. CuSO₄, +3g. de urea, + 1cc de adherente.

T₆ = Fulvato de cobre 10cc/1lt. de agua, +1cc de adherente.

T₇ = Fulvato de cobre 40cc/1lt de agua, + 1cc de adherente.

T₈ = Fulvato de cobre 70cc/1lt. de agua, + 1cc de adherente.

La variable a medir fué % desecación.

La evaluación se llevó acabo el día 09 de septiembrede 1997; cuando las plantas de cada maceta estaban casi a un 90% de desecación.

IV. RESULTADOS

Con las observaciones realizadas a nivel campo, por medio de gráficas, y además por los datos proporcionados por el análisis estadístico, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

EXPERIMENTO No. 1.

PRODUCTO	DOSIS
CUSO ₄	2g. (testigo)
HUMITRON	.25, .5, 1, 1.5 cc/ 100cc. de solución madre
FULVATO DE COBRE	.2, .4, .6, .8cc/100cc. de solución madre.
AC. FÚLVICO	.2, .4, .6, .8cc. /100cc. de solución madre.

En el análisis de varianza para este experimento (cuadro 1) se obtuvo que $F_c > F_{0.01}$; esto indica que las diferencias observadas entre las medias de tratamientos son altamente significativas.

Los mejores tratamientos se muestra en el cuadro 2 y en la figura 2. Los mejores resultados se obtuvieron con los tratamientos 7; 6 y 12; luego 13, 2, 4, 8, 10, 5, 11; por último 1 y 9. El mayor porcentaje de follaje secado se obtuvo con las dosis .4, .2cc y .6cc. .4cc y .2cc, son dosis del ac. fúlvico.

EXPERIMENTO No. 2.

PRODUCTO	DOSIS
PARAQUAT	1cc/ 1 lt. agua
AC. FULVICO	2, 4, 8 Y 20cc/1 lt. agua
FULVATO DE COBRE	10, 40 Y 70cc/1 lt. agua

En el análisis de varianza se observa que hay diferencias altamente significativas entre las medias de tratamientos a diferentes dosis utilizadas (cuadro 3).

La prueba Tukey, indica que todos los tratamientos fueron superiores estadísticamente en la desecación del follaje (cuadro 4).

En la figura 3, se observa que el tratamiento 2, supera al testigo con el 100% del follaje secado.

El fulvato de cobre a dosis intermedias (40cc), da mejores resultados que a dosis bajas (10cc), figura 3.

**CUADRO 1. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE %
DESECACION EN PAPA, DATOS TRANSFORMADOS A $\ln(X + 3)$.**

EXP. No. 1

FV	GL	SC	CM	FC	0.01 Ft 0-05	
TRATS.	12	104.413208	8.701100	4.7404 **	2.42	1.88
ERROR	78	143.171509	1.835532			
TOTAL	90	247.584717				

C.V. = 47.33 %

CUADRO 2. COMPARACION DE MEDIAS, PARA EL EXP. No. 1

TRATAMIENTO	MEDIA
7	4.4906 A

6	4.4448	AB
12	4.3499	AB
13	3.8448	ABC
2	2.9294	ABC
4	2.9294	ABC
3	2.6141	ABC
8	2.4883	ABC
10	2.3934	ABC
5	2.1089	ABC
11	1.9191	ABC
1	1.6038	BC
9	1.0986	C

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

TUKEY = 2.8789

**CUADRO 3. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE %
DESECACION EN PAPA.**

EXP. No. 2

FV	GL	SC	CM	FC	P>F
TRATA.	7	7203.7500	1029.1072	5.3617	0.001**
ERROR	32	6142.0313	191.9385		
TOTAL	39	13345.781			

C.V. = 15.82 %

CUADRO 4. COMPARACION DE MEDIAS PARA EL EXP. No. 2

TRATAMIENTO	MEDIA
2	100.0000 A
7	94.8000 A
1	93.2000 A
5	92.4000 A
8	90.2000 A
3	89.6000 A
4	87.0000 AB
6	53.4000 C

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

TUKEY = 34.1387

∇. DISCUSIÓN

Las diferencias observadas en los dos experimentos trabajados en ésta investigación a sido muy marcada, en ambos experimentos se uso ac.

fúlvico, fulvato de cobre, solo que a diferentes dosis de concentración. En el experimento No. 1, las dosis empleadas fueron más bajas y con presencia de sulfato de cobre y trabajado dentro del invernadero.

En el experimento No. 2, las dosis fueron de más concentración y sólo el ac. fúlvico contuvo dosis de sulfato de cobre, y la aplicación se realizó fuera del invernadero.

El experimento No. 2, fué el que mejor resultados presentó obteniéndose el 100% con el tratamiento No. 2 con una dosis de 2cc. con ac. fúlvico; así como también, el fulvato de cobre mostró que a dosis altas presenta una acción benéfica como desecante. El paraquat que es un producto ya conocido y aplicado en este cultivo, mantuvo un 93% de su acción, absorbiéndose rápidamente por los órganos verdes, hojas y tallos.

El fulvato de cobre aplicado solo, tiene buen efecto en su acción a dosis altas. El ac. fúlvico tiene diferentes grados en su efecto según las dosis usadas y las condiciones climáticas.

Los ac. fúlvicos son más eficientes cuando se mezcla con sulfato de cobre.

Los ac. fúlvicos son más eficientes como potencializadores de aplicaciones foliares que los ácidos húmicos.

VI. CONCLUSION.

La desecación de las matas de papa es una práctica cultural que con los resultados obtenidos en el trabajo de investigación realizado con productos químicos (desecantes) a diferentes dosis de aplicación se concluye que debe considerarse como útil para el productor de tubérculos de

consumo e indispensable para el productor de la papa de siembra . En este caso es importante que se efectúe pronto y con el máximo cuidado.

Con los datos obtenidos en el trabajo de investigación realizado con productos químicos (desecantes) a diferentes dosis de aplicación se concluye lo siguiente:

Al comparar el resultado del experimento No. 1 con los del experimento No. 2 se observó que el ac. fúlvico presenta una rápida acción en el secado del follaje a dosis mayores que las del experimento No. 1.

El fulvato de cobre a mayor dosis es más efectivo, ya que a dosis bajas permite rebrotes y es más lenta su acción en el secado de las matas.

Los testigos utilizados para cada experimento fueron de productos diferente y dosis diferentes, presentando rápida acción el testigo del experimento No. 2 (paraquat).

La rapidez de acción varia según el producto, dosis y las condiciones climáticas. Los resultados son mejores y favorables si se realiza las aplicaciones bajo condiciones cálidas y secas.

Por lo tanto se concluye que los mejores resultados de los experimentos 1 y 2, se obtuvieron con los siguientes tratamientos:

Experimento No. 1.

Los tratamientos fueron: 7(.4cc. Ac. Fúlvico); 6(.2cc. Ac. Fúlvico) y el tratamiento 12(.8cc. fulvato de cobre).

Experimento No. 2 .

Los tratamientos fueron: 2(2cc. Ac. Fúlvico), 7(40cc. Fulvato de Cobre), 1(1cc. paraquat), 5(20cc. Ac.Fúlvico), 8(70cc. Fulvato de Cobre).

VII. LITERATURA CITADA.

Abeles, F:B. 1968. Role of RNA and protein Synthesis in abscission. Plant
physiol. 43 : 1577 - 1586.

Addicott, F.T. 1968. Enviromental factors in the physiology of abscission.
Plant physiol. 43 (9) : 1971 - 1479.

Addicott, F.T. and Addicott, A.B. 1982. Abscission. Universidad de
California, U.S.A.

- Ben - Yehoshua, S. and Biggs, R.H.1970. Effects of iron and copper ions in promotion of selective abscission and ethylene production by citrus fruit and the inactivation of indolaceti. acid. plant physiol. 45 : 604 -607.
- Burg, S.P. 1968. Ethylene, plant senescence and abscission. Plant physiol. 43 : 1503 - 1511.
- Cepeda Dovala, J.M. 1985. Química de suelos UAAAN. Buenavista,Saltillo, Coahuila, México.
- Delgado S.,S.1968. Mejoramiento del cultivo de papa en méxico., CENEINSA. CHAPINGO, MEXICO. p. 32.
- De la Fuente, R.K. and Leopold A. C..1968. senescence processes in leaf abscission. Plant physiol. 43 : 1496 -1502.
- Detroux L. 1966. Los herbicidas y su empleo. 1er. Edición, Editorial J. Duculut, S.A. 296 ...302 pág.
- Edwards, G.R; Notodimedjo S. 1987. Defoliation bending and tip pruning of apple under tropical conductions. Acta Horticulture.199 abst. 1774 Australia.
- Harris, P.M. 1978. The potato crop. London. Chapman and hall. Jacobs, William, P. 1968. Hormonal regulation of leaf abscission. 43 : 1480 - 1495.
- James, Morre, D.1968. Cell wall dissolution and enzyme secretion during leaf abscission. Plant physiol. 43 : 1545 - 1559.
- Kononova, M.M. 1982. Materia orgánica del suelo. 1er. Edición, Editorial Oikos - Tau, S.A. Barcelona, España 365 pag.

- Lee, y S. and Bartlett, R.J. 1976. Stimulation of plant growth by humic. Substances. Soil Sci Soc. Am j. 40: 876 -879.
- Mortvedt, J.J. et. al 1983. micronutrientes en agricultura. 1er. Edición , Editorial A.G.T. Edmor S.A. México, D.F.
- Primo Yuféra Eduardo. 1968. Herbicidas y Fitorreguladores. 2da. Edición, Editorial Aguilar Tolle Lege.
- Quillet, A. and W.M. Jackson. 1972. Enciclopedia autodidáctica quillet, Méx. Promotora Latinoamericana. 4 : 169 -178.
- Rojas Garcidueñas.1988. Manual Teórico - Práctico de herbicidas y Fitorreguladores. 2da. Reimpresión, Editorial Limusa, S.A.
- Samson, G. and Visser, S.A. 1989. Surface - active effects of humic acids on potato cell membrane properties. Soil Biol. Biochem. 21(3) : 343 -348.
- Simmonds, N.W. 1970. Evolution of crop plant. Great Britain. Edinburgh School of agriculture pp. 279 -283.
- Smith, O. 1975. Potatoes; production, storing, processing. Second De. the avi publishing company, Inc. Westport, Connecticut.
- Stone, N. D., R.N. Louison, R.E. Frisbie and D:K. Lob 1986. Expert System in entomology; three approaches to problem solving. Bull Entomology. Soc. Am 32: 161 - 166.
- Villarias Moradillo J. Luis. 1981. Guía de aplicación de harbicidas. De. M.P. 587 p.

- Weaver, R.J. 1996. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. Octava Reimpresión; Editorial Trillas, S:A: de C.V., México. 365 p.
- Webster, B.N. 1968. Anatomical aspects of abscission. *Plant physiol.* 43 : 1512 -1544.
- Wissae , R. y Ortiz.1987. Mejoramiento de la papa en el CIP por adaptación a climas cálidos tropicales. Doc. de Tecnología especializada. No. 22 Lima, Perú.