

FECHA DE ADQUISICIÓN
NO. DE INVENTARIO
PROVENIENCIA
NOMBRE DEL COLECTOR
PAIS

**ESTUDIO DE LAS FITOHORMONAS BARSPRONT Y DORMATONAS  
 COMO INHIBIDORES DEL CRECIMIENTO DE LOS BROTES  
 EN PAPA ALMACENADA.**

Universidad Autónoma Agraria  
 "ANTONIO NARRO"

Por

**JUAN HERNANDEZ GARCIA**




BIBLIOTECA

**Tesis**  
 que somete a la consideración del H. Jurado  
 Examinador, como requisito parcial para  
 obtener el título de Ingeniero Agrónomo

Aprobada.

  
 El Presidente del Jurado.

  
 El Director de la Escuela

ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA "ANTONIO NARRO"

Buenavista, Coah., Marzo de 1956.

**BIOGRAFIA.**

El autor, Juan Hernández García, nació en la ciudad de Ameca, Jalisco, el día 8 de febrero de 1932 siendo sus padres el Sr. J. Jesús Hernández Z., y la Sra. María de Jesús García de Hernández.

Realizó su instrucción primaria de 1940 a 1946 en el Colegio "Niños Héroes", de Ameca, Jal., y los estudios correspondientes a segunda enseñanza los cursó en diferentes Escuelas Prácticas de Agricultura: el primer año en la "Pedro Cortazar Llano" Jalisco; el segundo en "El Quinto", Navojoa, Sonora, y el tercero en "La Huerta", Michoacán, de 1947 a 1950.

Ingresó a la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro" en 1951, para estudiar la carrera de ingeniero agrónomo, obteniendo su certificado de Pasante en enero de 1956.

## AGRADECIMIENTO.

A mis maestros, Ing. Gabriel Murillo Peralta y Dr. Roberto Rodríguez D., quienes, con su valiosa orientación técnica, cooperaron desinteresadamente para permitirme llevar este trabajo a feliz término.

**DEDICATORIA.**

EL PRESENTE TRABAJO LO DEDICO CON TODO RESPETO  
Y CARINO A MIS PADRES, A QUIENES NUNCA PAGARE  
SUS SACRIFICIOS, ASI COMO LA CONFIANZA QUE ME  
BRINDARON, COMO FACTORES DECISIVOS PARA MI VIDA.

A MIS HERMANOS Y ABUELOS.

A LA MEMORIA DE MI TIA SRA. JOSEFA ROMERO DE  
JIMENEZ.

A MIS MAESTROS, QUE CON SUS ENSEÑANZAS Y SABIOS  
CONSEJOS ME ENSEÑARON LAS BASES DE UNA NUEVA  
VIDA.

A MI QUERIDA ESCUELA.

## CONTENIDO DE TABLAS.

Pág.

Tabla 1. Prevención del brotamiento de las papas almacenadas mediante vapores del éster metílico del ácido naftalinaoético (Me Na) -----	7
Tabla 2. Forma en que se distribuyeron los tratamientos de dos variedades de papa. Almacén húmedo-----	14
Tabla 3. Forma en que se distribuyeron los tratamientos de dos variedades de papa. Almacén normal-----	19
Tabla 4. Promedios de temperaturas diarias, mensuales y totales del experimento -----	16
Tabla 5. Resultados obtenidos en el experimento en por ciento de brotamiento y promedio de la longitud de los brotes en almacén húmedo -----	21
Tabla 6. Resultados obtenidos en el experimento, en por ciento de brotamiento y promedio de la longitud de los brotes en almacén normal -----	23

**INDICE**

**pág.**

<b>BIOGRAFIA</b> - - - - -	<b>1</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> - - - - -	<b>11</b>
<b>DEDICATORIA</b> - - - - -	<b>111</b>
<b>CONTENIDO DE TABLAS</b> - - - - -	<b>iv</b>
<b>INTRODUCCION</b> - - - - -	<b>1</b>
<b>REVISION DE LITERATURA</b> - - - - -	<b>3</b>
<b>MATERIALES Y METODOS</b> - - - - -	<b>11</b>
<b>Materiales</b> - - - - -	<b>11</b>
<b>Método</b> - - - - -	<b>13</b>
<b>RESULTADOS</b> - - - - -	<b>21</b>
<b>DISCUSION</b> - - - - -	<b>25</b>
<b>RESUMEN</b> - - - - -	<b>26</b>
<b>CONCLUSIONES</b> - - - - -	<b>28</b>
<b>LITERATURA CITADA</b> - - - - -	<b>29</b>
<b>APENDICE DE FOTOGRAFIAS</b> - - - - -	<b>30</b>

## INTRODUCCION.

La papa, Solanum tuberosum L., considerada como de origen americano (de México e Perú), y que en muchos países se considera como base para su alimentación, en México se consume en cantidad muy limitada, estimándose que actualmente se cultivan en el país unas 30,000 hectáreas de papa.

Los factores limitantes de este cultivo son, principalmente, la falta de métodos apropiados de cultivo y la deficiencia en el control de las plagas y enfermedades; aunque también puede considerarse como factor limitante al problema de conservar la papa de un año a otro, debido a que los tubérculos, sobre todo los grandes y carnosos, tienen muchos ojos, en los cuales están las yemas, y éstas son capaces de desarrollar nuevos brotes bajo una temperatura apropiada. Al producirse estos brotes las papas gastan sus materias de reserva y el agua acumulada, y como consecuencia, el tubérculo se encoge y pierde sus cualidades. Más, si el agricultor tiene a su alcance la técnica requerida para el debido almacenamiento de las papas, podrá conservar su cosecha por tres a cinco meses, obteniendo así mejor ganancia.

Durante muchos siglos el hombre se ha valido de fosas, montículos y sótanos cubiertos con tierra, para almacenar papas. Cuando el sótano cubierto con tierra o el subterráneo son construídos debidamente, pueden dar resultados satisfactorios para la conservación de la papa. Sin embargo, el agricultor moderno, gracias a las técnicas más avanzadas sobre este particular, tiene a su alcance construcciones más convenientes y permanentes, que pueden ser convertidas en cuartos refrigeradores; o bien puede tratar a las papas, dentro de estos almacenes, con productos orgánicos para su conservación.

Con mucha frecuencia los agricultores prefieren almacenar la papa en su hacienda; y tomando en cuenta que muchas

veces, por cuestión económica, les es imposible tener un almacén con refrigeración, lo más económico para ellos sería usar los productos orgánicos de que actualmente se dispone para este fin, para resolver el problema del almacenamiento, o sea el de las pérdidas en la calidad del tubérculo ocasionadas por el arrugamiento de éstos o por excesiva brotación.

Entre los productos orgánicos usados para este fin se cuenta con las sales de muchos ácidos, pero el que más comúnmente se usa, por sus resultados satisfactorios, es el éster metílico del ácido naftalenoacético, que ha permitido la prolongación del tiempo de almacenamiento por tres a cinco meses, evitando brotamientos excesivos en los tubérculos.

En el presente trabajo se probaron dos hormonas comerciales, Baresprent y Dormatens, para estudiar su efecto inhibitor del brotamiento de las papas almacenadas. Los resultados obtenidos confirmaron los de otros investigadores, y permiten recomendar el uso de estos productos como un medio económico y eficiente para evitar pérdidas en el comercio de este tubérculo.



REVISION DE LITERATURA.

La papa es un tubérculo que al ser almacenado sufre las influencias de la temperatura y la humedad. Este le determina un excesivo brotamiento y pronunciada deshidratación, lo que ocasiona disminución del peso y pérdida de la calidad del producto, todo lo cual reparte una reducción sensible en las ganancias.

Las estadísticas demuestran que la mayoría de los agricultores almacenan su cosecha de papa en sus propias granjas, sobre todo por su deseo de sacar ventaja de los precios altos después del tiempo de la cosecha. En las granjas se usan tres tipos de almacenamiento: sótanos de la casa, subterráneos e cuartos bajo el granero, y sótanos o cuartos semi- e subterráneos. Según parece, este último tipo es el más eficiente porque es donde se mantiene mejor promedio de temperatura baja, sin grandes fluctuaciones, y más elevada humedad.

Según Wright (7) la temperatura efectiva del aire a la cual sufren daño las papas por la congelación es la de menos 1.6° C, aún cuando añade que este punto de congelación varía con las temperaturas a las que previamente hayan estado almacenadas las papas.

Smith (7) reportó que ocurrían fuertes pérdidas en las papas almacenadas durante siete meses en un subterráneo de banco de tierra y en sótanos de la casa, y que el promedio de pérdida por arrugamiento era de 4.8 a 5.6 por ciento. El promedio de almacenamiento en subterráneos, en el granero, dió un promedio de pérdida de 5.43 por ciento. Observó que que las mayores pérdidas por arrugamiento en las papas ocurren el primero, sexto y séptimo meses de almacenamiento: en el primero, por una excesiva evaporación y un elevado ritmo de la respiración, resultante de las superficies dañadas y no suberizadas del tubérculo; y en los dos últimos meses por la ocurrencia de excesivos brotes y el incremento

Otros muchos investigadores concuerdan con estos hechos, los cuales son comunes en la mayoría de las papas almacenadas. Cuando se amontenan cantidades muy grandes de papas puede subir tanto la temperatura y reducirse tanto la aereación, que se echan a perder los tubérculos de la base y del centro de estos amontonamientos, sufriendo lo que Stewart y Mix (7) denominaron *corazón negro*.

Haberger (5) opina que el período de letargo natural es causado por la acumulación, en el periderma del tubérculo o fruto, de una gran cantidad de agentes inhibidores del crecimiento, los cuales se van reduciendo en cantidad hasta que, hacia las seis semanas, desaparecen por completo, pasando entonces los tubérculos de su período de reposo al de actividad.

Para evitar el exceso de brotes durante el almacenamiento se han ensayado diversos ácidos orgánicos, mediante los cuales el agricultor puede reducir las mermas por el arrugamiento de los tubérculos almacenados. De estos productos orgánicos el que ha resultado más satisfactorio es el éster metílico del ácido naftalinoacético, el cual puede aplicarse en las papas al ponerlas en el almacén, ya sea espolvoreado o en aspersión. Denny, Guthrie y Thornton (5) fueron los primeros en reportar el eficiente uso de este producto como una fitohormona, para inducir el estado de reposo de las papas.

Es un hecho generalmente conocido desde hace años que se puede retardar la brotación de las yemas (Thesam, 6) y la germinación de semillas (Amlong y Haundorf, 6) mediante ciertas fitohormonas, especialmente a alta concentración.

En el transcurso de los últimos años se ha investigado en América, y en particular en el Boyce Thompson Institute for Plant Research, las posibilidades de emplear las fitohormonas para prolongar el período de reposo de diferentes plantas o de órganos de plantas. Estos investigadores se

han ocupado especialmente en impedir la brotación en los tubérculos de papas durante su almacenamiento; de la brota dura de las yemas en árboles en época de heladas, y de la de ciertas plantas de vivero también durante su almacenamiento.

Los trabajos preliminares con papa fueron realizados por (6) Guthrie (1936-39) y Denny (1942-45), mientras que Hitchcock y Zimmerman (6) hicieron estos tratamientos en árboles frutales. Otros trabajos sobre esta materia fueron entre otros, los realizados por (6) Marth (1942-43), Sell et al. (1942-44), Mitchell y Cullinan (1942), Swarbrick (1943), Thomas y Riker (1945) y Winklopleck (1939).

Durante los últimos años han aparecido en el mercado varios productos comerciales, especialmente para prolongar el estado de reposo de las papas, tales como Barsprout (americano), Daw Sprout (americano), Agermine (holandés), Steppern (inglés), Antigern (español), Pitomón (colombiano) y Dormatone (americano).

Todos sabemos que las papas almacenadas por un período largo, y en especial a temperatura elevada, como ocurre muchas veces en invierno, empiezan a germinar, perdiendo, en consecuencia, peso y calidad. Este proceso puede evitarse hoy día tratando a las papas con ciertas auxonas; si bien hay que tomar en cuenta que es mejor tratar sólo a las destinadas al consumo, ya que si se tratan las destinadas a la siembra, éstas germinarán peor y provocarán fallas, como lo comprobó Haundorf (6).

Las substancias que más se emplean son el ácido alfa naftilacético, sus sales potásicas y sódicas, y el éster metílico de este ácido. Swarbrick (6) consiguió evitar la germinación de papas enteras sumergiéndolas en soluciones acuosas de dicho ácido; y Haundorf (6) realizó una serie de

ensayos utilizando alfa-naftilacetate de sodio y de potasio y para-naftolacetate en forma de soluciones acuosas o en mezcla con talco (0.2-2%). Según las concentraciones, la germinación fué reprimida más o menos fuertemente.

Por su parte, Guthrie (6) trató segmentos de papas con soluciones acuosas de alfa-naftilacetate de potasio, y más tarde mejoró su procedimiento empleando el éster metílico del ácido alfa-naftilacético, derivado más volátil, usándolo en forma de vapor. Demostró que bastan pequeñas concentraciones para impedir la germinación.

Posteriormente modificó Denny (7) en varias formas el método de Guthrie para prevenir el brotamiento de las papas almacenadas, a fin de establecer un método que se pudiera usar comercialmente.

El resumen de los resultados obtenidos por este investigador se indica en la tabla 1.

De acuerdo con estos resultados, es evidente que el tratamiento de los tubérculos con el éster metílico del ácido naftalenoacético (MeNa), puede evitar la germinación de las yemas en ellos, ya sea por medio de toallas de papel impregnadas con dicho producto y distribuidas entre las tandas de papas, o bien con espolvoreaciones de talco mezclado con la hormona; o con papel picado, impregnado con MeNa, repartido entre las papas.

Si se usa el talco se puede obtener una inhibición efectiva del brotamiento en la proporción de 25 mg. para un kilogramo de papas; si se usa papel impregnado, convendría una concentración de 50 mg. de MeNa por kilogramo de papas.

Esta hormona ha comprobado ser efectiva para prolongar el estado durmiente de diferentes variedades de papa del Este y del Medio Oeste de los Estados Unidos (Thomas y Riker, 3).

Tabla 1. Prevención del brotamiento de las papas almacenadas mediante vapores del éster metílico del ácido naftalinacético (Me Na). (Los tubérculos usados, Irish Cobbler, fueron cosechados el 8 de septiembre. La temperatura varió de 10-25°C

Tratamiento	Dosis mgs por kg papa	Resultados
<b>Después de 6 meses</b>		
1. En cajones de madera: (a) Comenzó el 23 octubre (tubérculos durmientes) Cada cajón con 20 bushels de papa y entre cada 2 tandas de éstas una hoja de papel impregnada de Me Na	100 33 11	Sólo algunos brotes. Brotes aislados. Muchos brotes, como en las papas no tratadas.
(b) Comenzó el 8 de dic. (tubérculos no durmientes)	50	Después de 4 meses, buena inhibición del brotamiento, en contraste con el de las papas no tratadas.
2. En bolsas de papel. Comenzó el 3 de octubre. (Tubérculos durmientes). Bolsas con 50 libras de papa; a distintos niveles, papel impregnado con Me Na	100 33 11	Iguales resultados que en (a)
3. Fohallas de papel impregnadas con Me Na, sobre las papas, en la parte superior de las bolsas:	100	Sólo se previno el brotamiento en las papas de la parte superior de la bolsa
4. Bolsas forradas interiormente con papel impregnado con Me Na:	100	Solamente se previno la brotación en las papas que quedaron directamente en contacto con el papel impregnado.
5. Espolvoreación. Comenzó el tratamiento el 11 de diciembre (tubérculos no durmientes). Se espolvorearon con talco (1.45 grs. por kilo de papa) mezclado con Me Na:	100 50 25	Con las tres dosis hubo completa inhibición del brotamiento, después de 4 meses; en contraste con las papas no tratadas.

El tratamiento de las papas con Me Na reduce un tanto el porcentaje de germinación y causa ligero daño en los tubérculos, por lo cual no se emplea la hormona para los que van a usarse como semilla sino sólo en los destinados para el consumo. Aún cuando la hormona es un producto que puede ser tóxico, se ha comprobado que la cantidad de ella que queda en la corteza de las papas es destruída por el cocimiento. Las investigaciones a este respecto de Finch y Hartzell (3) indican que la hormona incorporada al alimento no es tóxica, aún en concentraciones mayores que las usadas para el tratamiento de las papas; además, no afecta el sabor de éstas.

La posibilidad de controlar el estado durmiente, por lo menos en la papa, fué comprobada experimentalmente por Guthrie (3), de manera que el tratamiento de las plantas con hormonas sintéticas con el fin de prolongar el estado durmiente, resulta promotor en un gran número de aplicaciones. No obstante, los buenos resultados suelen acompañarse de graves daños, lo que ha constituido una de las mayores dificultades al respecto.

Ya se ha dicho que de las hormonas ensayadas para prolongar el estado durmiente las que han resultado más útiles son la sal potásica del ácido naftalinacético, en solución acuosa, y el éster metílico del mismo ácido, en forma de vapor (Me Na). El progreso obtenido hasta ahora presenta las siguientes fases:

1. Tratamiento de tubérculos y raíces para prevenir el brotamiento cuando se tienen almacenados. Puede recomendarse el tratamiento de las papas con Me Na, cuyo uso ya ha entrado en la práctica. También se ha reportado el buen resultado del tratamiento de zanahorias y rutabagas (nabe sueco), pero los datos concernientes aún no permiten recomendarlo para estas raíces (Swarbrick, 3).

2. Tratamiento de árboles de cultivo para prevenir

el daño por las heladas.

Entre los árboles frutales los resultados en la palma datilera todavía no son concluyentes, por lo que no es posible recomendar en la práctica agrícola a ninguno de los métodos sugeridos.

Para el árbol tung no se ha encontrado todavía ningún método que retrase el brotamiento de las yemas lo suficiente para protegerlo contra las heladas y que, al mismo tiempo no cause daños al árbol.

3. Tratamiento de plantas de vivero para prevenir el brotamiento cuando están almacenadas. Los métodos de Marth (3) para tratamiento de rosales, usando vapores de Me Ha, o con aspersiones de emulsión cética de esta hormona, parecen ser de valer en la práctica.

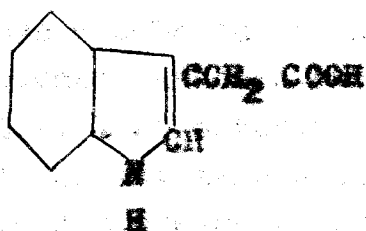
Se tienen reportes de que los mismos métodos pueden resaltar valiosos en otras plantas de vivero.

El retardo de la floración podría ser muy útil, no solamente para reducir los daños por las heladas en los frutales y en el árbol tung, sino también para alargar las épocas de floración y de fructificación en los árboles de cultivo y en plantas de ornato.

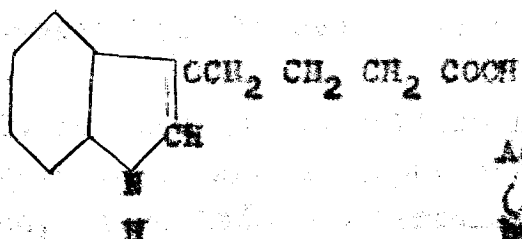
El retardo del desarrollo vegetativo puede ser de gran importancia no sólo en el caso de las plantas de invernadero o bajo techo, o de partes de plantas almacenadas (tubérculos, bulbos), sino también en el caso de las plantas que se encuentren temporalmente a la intemperie, mientras van a ser trasplantadas en fecha posterior.

A continuación se incluyen las fórmulas de las hormonas más importantes usadas para los fines antes mencionados.

Fórmulas de las Fitohormonas más importantes.

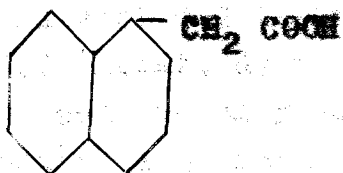


Acido Indolacético

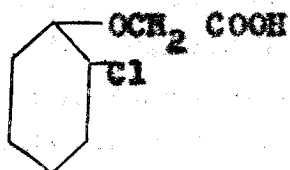


Acido indolebutírico

(Acido gamma (3-indol)-3-butírico)



Acido naftalínacético



Acido diclorofenoxyacético



MATERIALES Y METODOS.

Materiales.

El trabajo experimental que se describe en esta tesis se llevó a cabo en los almacenes de la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro", en Buenavista, Coahuila. Se inició el 1 de octubre de 1955.

1. Se utilizaron dos tipos de almacén: (a) uno húmedo, con humedad provocada artificialmente con un evaporímetro, (Foto. No. 1); y (b) el otro con la humedad normal propia del almacén, por lo que se le designa "almacén normal" (Foto. No. 2).

2. La papa que se utilizó fué escogida de la cosecha que se obtuvo en el mes de septiembre de 1955 en la región de Navidad, Nuevo León, en terrenos de la propia Escuela.— Se escogieron papas de dos variedades: Alpha y Up to Date. Cada tratamiento se envasó en arpilleras, utilizándose 10 kilogramos de papa en cada tratamiento

La variedad Alpha es una papa tardía creada por el Prof. Dr. J.C. Dorst, de Wageningen, Holanda; derivada de una cruce de la Paul Krüger y la Preferent en 1919; introducida en 1925 aparece en las listas de variedades de papa de Bélgica, Alemania, Francia y Holanda. Los brotes en esta variedad se desarrollan lentamente y no muy largos. El eje principal es casi redondo primero y después de óvalo cerrado; de color café púrpura verdoso; con ligera vellosidad; con escasas puntas radicales y con diminutas lenticelas algo sobresalientes. La yema terminal es pequeña, café-verdosa, levemente vellosa. Los brotes laterales son tardíos. Los tubérculos de esta variedad son grandes, regulares, ovales, con cutícula algo áspera, amarilla; ojos bastante superficiales; pulpa de color amarillo pálido. Expuestos a la luz los tubérculos se vuelven verdes. La Alpha es una variedad que produce moderado número de tubérculos que se agrupan cerca del tallo y se pueden sacar fácilmente. Raramente ocurre segundo crecimiento. Los rendimientos son altos y el contenido de almidón es moderado. Los tubérculos se conservan

muy bien, no son propensos a ennegrecerse/ A veces se producen tubérculos huecos. La variedad Alpha requiere abundante fertilización nitrogenada; es resistente a la sequía y puede cultivarse con buen resultado en todos los tipos de suelo. Si es posible deben usarse tubérculos grandes, brotados y siembra densa, para el cultivo de semilla. La maduración es tardía. La papa de esta variedad es para consumo humano, adecuada para usarla hasta avanzada la estación; de cocimiento firme; bastante harinosa y con sabor y olor bastante buenos. También se puede usar para los animales domésticos. En Holanda se le cultiva principalmente para producir semilla para la exportación (4).

La variedad Up to Date fué creada por A. Findlay, de Escocia, de una crasa de Paterson Victoria y Blue Don, siendo introducida en 1894. Sus brotes se desarrollan en forma relativamente lenta; su eje principal es relativamente corto, moderadamente vigoroso, de forma oval-redondeada; se adelgaza hacia la punta formando un cuello; color café purpúreo; bastante vellosos. La yema terminal es de tamaño mediano, delgada y de color café mezclado con verde. Los tubérculos son grandes, ovalados, regulares; algo deprimidos, con cutícula lisa, de color amarillo pálido; a veces es levemente áspera; ojos superficiales, pulpa blanca. Esta variedad produce buen número de tubérculos grandes de bonita forma; el rendimiento es alto y el contenido de almidón bastante bajo. Es resistente a la sequía, de maduración semi-tardía. Las papas se usan para consumo humano en los países en que se prefieren las de pulpa blanca y poco harinosa. En Holanda se cultiva solamente para semilla para la exportación (4).

3. Las fitohormonas usadas fueron Barsprout (Du Pont) y Dormatone (American Chemical Paint Company), de las cuales se utilizaron diferentes concentraciones, tomando como base o concentración normal la que recomiendan las casas que fabrican estos productos, o sean las siguientes:

**Dormatone (1).****Concentraciones:**

Semi-normal	5.25	gr.	para	10	Kgs.	de	papa
Normal	10.50	"	"	"	"	"	"
Uno y medio normal	15.75	"	"	"	"	"	"
Doble normal	21.00	"	"	"	"	"	"

**Baraprot (2).****Concentraciones:**

Semi-normal	5.63	"	"	"	"	"	"
Normal	11.25	"	"	"	"	"	"
Uno y medio normal	16.88	"	"	"	"	"	"
Doble normal	22.50	"	"	"	"	"	"

**Método.**

Se hizo la aplicación de las fitohormonas en forma de espolvoreación, sobre las capas sucesivas de los tubérculos, usando un pequeño bote de tapa con orificios. Estas aplicaciones se hicieron el 20 de octubre de 1955 en la variedad Up to Date, y el 28 del mismo mes en la variedad Alpha.

La forma en que se distribuyeron los tratamientos en los almacenes húmedo y normal se indican en las tablas 2 y 3.

Tabla 2. Forma en que se distribuyeron los tratamientos de dos variedades de papa. Almacén Húmedo

Tratamiento	Variedad	Kilogramos	Fitohormona	Concentración Grs.
1.-	Up to Date	10	Barapront	5.63
2.-	"	10	"	11.25
3.-	"	10	"	16.88
4.-	"	10	"	22.50
5.-	"	10	Testigo	
6.-	"	10	Dormatone	5.25
7.-	"	10	"	10.50
8.-	"	10	"	15.75
9.-	"	10	"	21.00
10.-	"	10	Testigo	
11.-	Alpha	10	Barapront	5.63
12.-	"	10	"	11.25
13.-	"	10	"	16.88
14.-	"	10	"	22.50
15.-	"	10	Testigo	
16.-	"	10	Dormatone	5.25
17.-	"	10	"	10.50
18.-	"	10	"	15.75
19.-	"	10	"	21.00
20.-	"	10	Testigo	

**Tabla 3. Forma en que se distribuyeron los tratamientos de las variedades de papa. Almacén normal**

Trata- miento	Variedad	Kilogramos	Fito-hormona	Concentración Grs.
1.-	Up to Date	10	Barsprout	5.63
2.-	"	10	"	11.25
3.-	"	10	"	16.88
4.-	"	10	"	22.50
5.-	"	10	Testigo	
6.-	"	10	Dormatona	5.25
7.-	"	10	"	10.50
8.-	"	10	"	15.75
9.-	"	10	"	21.00
10.-	"	10	Testigo	
11.-	Alpha	10	Barsprout	5.63
12.-	"	10	"	11.25
13.-	"	10	"	16.88
14.-	"	10	"	22.50
15.-	"	10	Testigo	
16.-	"	10	Dormatona	5.25
17.-	"	10	"	10.50
18.-	"	10	"	15.75
19.-	"	10	"	21.00
20.-	"	10	Testigo	

Se llevaron registros de la temperatura y humedad relativa de los dos almacenes, sacando los promedios de tres lecturas diarias (tabla 4). Para el efecto se usaron termómetros ordinarios e higrómetros de cabello y de termómetro seco y húmedo.

Tabla 4. Promedios de temperaturas diarias, mensuales y totales del experimento.

Almacén húmedo.			Almacén normal.		
Día	Temperatura	Humedad relativa	Día	Temperatura	Humedad relativa
	° C	%		° C	%
1 Nov.	20.6	83.6	1 Nov.	20.0	54.0
2 "	20.0	81.6	2 "	20.6	50.0
3 "	20.0	79.3	3 "	20.0	47.0
4 "	19.3	80.6	4 "	18.3	35.3
5 "	20.0	79.3	5 "	20.0	48.3
6 "	19.6	80.3	6 "	20.0	54.6
7 "	18.6	80.3	7 "	18.6	50.0
8 "	18.3	79.6	8 "	14.6	53.0
9 "	17.0	78.6	9 "	11.6	53.0
10 "	16.3	71.3	10 "	10.0	44.0
11 "	17.0	74.0	11 "	12.6	56.0
12 "	18.0	78.0	12 "	14.6	54.0
13 "	18.0	80.0	13 "	17.3	44.0
14 "	18.0	80.0	14 "	17.0	42.0
15 "	18.0	70.6	15 "	18.3	42.0
16 "	19.0	80.0	16 "	20.0	44.0
17 "	19.0	77.3	17 "	19.3	53.0
18 "	19.0	79.3	18 "	19.3	47.3
19 "	19.0	79.6	19 "	19.0	49.6
20 "	19.0	79.0	20 "	19.0	50.3
21 "	19.0	78.3	21 "	20.0	50.0
22 "	19.3	80.6	22 "	18.3	50.6
23 "	19.0	77.3	23 "	19.3	54.0
24 "	19.3	74.6	24 "	19.3	52.0
25 "	19.0	74.0	25 "	18.3	50.0
26 "	19.0	74.0	26 "	17.0	50.0
27 "	19.0	73.0	27 "	18.6	48.0
28 "	19.0	72.0	28 "	16.6	45.0
29 "	16.0	72.0	29 "	12.3	38.0
30 "	17.0	72.0	30 "	13.0	46.0
Promedio	18.6	77.6	Promedio	17.4	49.5

Tabla 4. Continuación.

Almacén húmedo. Promedios			Almacén normal. Promedios		
Día	Tempe- ratura	Humedad relativa	Día	Tempe- ratura	Humedad relativa
	° C	%		° C	%
1 Dic.	17.0	72.0	1 Dic.	15.0	50.3
2 "	18.0	72.0	2 "	15.0	38.6
3 "	18.0	73.0	3 "	15.0	46.0
4 "	18.0	74.0	4 "	15.0	50.0
5 "	18.0	76.0	5 "	15.0	54.0
6 "	17.6	74.0	6 "	15.0	39.0
7 "	17.6	76.0	7 "	15.0	40.0
8 "	17.0	74.0	8 "	16.0	39.0
9 "	17.0	72.0	9 "	13.0	36.0
10 "	17.0	72.0	10 "	11.0	40.0
11 "	10.0	76.0	11 "	10.0	44.0
12 "	9.0	72.0	12 "	8.0	48.0
13 "	12.0	72.0	13 "	11.0	44.0
14 "	16.0	72.0	14 "	14.0	35.0
15 "	16.0	72.0	15 "	14.0	34.0
16 "	15.0	72.0	16 "	13.0	36.0
17 "	15.0	72.0	17 "	14.0	36.0
18 "	15.0	72.0	18 "	13.0	36.0
19 "	15.0	72.0	19 "	13.0	36.0
20 "	16.0	72.0	20 "	13.0	34.0
21 "	16.0	72.0	21 "	14.0	30.0
22 "	15.6	72.0	22 "	13.0	32.0
23 "	15.0	73.0	23 "	13.0	34.0
24 "	15.0	73.0	24 "	13.0	34.0
25 "	14.6	70.0	25 "	12.0	36.0
26 "	14.6	70.0	26 "	11.0	38.0
27 "	14.0	70.0	27 "	12.0	38.0
28 "	14.0	70.0	28 "	12.0	36.0
29 "	14.0	70.0	29 "	11.0	40.0
30 "	14.0	70.0	30 "	11.0	40.0
31 "	14.0	70.0	31 "	11.0	40.0
Promedio	15.6	72.1	Promedio	12.9	38.8

Tabla 4.- Continuación.

Almacén húmedo. Promedios			Almacén normal. Promedios				
Día	Tempe- ratura	Humedad relativa	Día	Tempe- ratura	Humedad relativa		
	° C.	%		° C.	%		
1	Enc.	15.0	70.0	1	Enc.	12.0	32.0
2	"	15.0	71.0	2	"	12.0	34.0
3	"	15.0	72.0	3	"	12.0	36.9
4	"	15.0	70.0	4	"	12.0	36.0
5	"	16.0	74.0	5	"	13.0	40.0
6	"	16.0	74.0	6	"	12.0	38.0
7	"	16.0	74.0	7	"	13.0	36.0
8	"	16.0	74.0	8	"	12.0	42.0
9	"	16.0	74.0	9	"	13.0	40.0
10	"	16.0	74.0	10	"	12.0	42.0
11	"	16.0	74.0	11	"	12.0	42.0
12	"	16.0	74.0	12	"	13.0	40.0
13	"	16.0	74.0	13	"	13.0	40.0
14	"	16.0	74.0	14	"	13.0	40.0
15	"	16.0	74.0	15	"	13.0	40.0
16	"	16.0	72.0	16	"	14.0	36.0
17	"	16.0	73.0	17	"	14.0	36.0
18	"	16.0	74.0	18	"	14.0	40.0
19	"	16.0	74.0	19	"	14.0	42.0
20	"	16.0	74.0	20	"	14.0	40.0
21	"	17.0	75.0	21	"	17.0	40.0
22	"	17.0	75.0	22	"	16.0	42.0
23	"	17.0	75.0	23	"	16.0	44.0
24	"	17.0	75.0	24	"	16.0	44.0
25	"	17.0	75.0	25	"	15.0	46.0
26	"	17.0	75.0	26	"	14.0	46.0
27	"	17.0	75.0	27	"	14.0	46.0
28	"	17.0	75.0	28	"	15.0	46.0
29	"	17.0	75.0	29	"	16.0	50.0
30	"	17.0	75.0	30	"	17.0	40.0
31	"	17.0	76.0	31	"	16.0	50.0
<b>Promedio</b>	<b>16.4</b>	<b>73.8</b>	<b>Promedio</b>	<b>13.8</b>	<b>41.4</b>		

(continúa)



Tabla 4. Continuación.

Almacén húmedo. Promedios			Almacén normal. Promedios		
Día	Temperatura	Humedad relativa	Día	Temperatura	Humedad relativa
	° C	%		° C	%
1 Feb.	17.0	75.0	1 Feb.	16.0	51.0
2 "	17.0	73.0	2 "	15.0	48.0
3 "	16.0	72.0	3 "	14.0	46.0
4 "	15.0	70.0	4 "	12.0	42.0
5 "	15.0	70.0	5 "	12.0	43.0
6 "	15.0	70.0	6 "	12.0	44.0
7 "	15.0	71.0	7 "	13.0	42.0
8 "	17.0	72.0	8 "	14.0	50.0
9 "	16.0	73.0	9 "	14.0	49.0
10 "	15.0	72.0	10 "	13.0	48.0
11 "	15.0	72.05	11 "	13.0	44.0
12 "	14.0	70.0	12 "	13.0	40.0
13 "	14.0	70.0	13 "	13.0	36.0
14 "	15.0	70.0	14 "	13.0	34.0
15 "	15.0	70.0	15 "	14.0	30.0
16 "	16.0	70.0	16 "	15.0	36.0
17 "	16.0	70.0	17 "	15.0	34.0
18 "	17.0	72.0	18 "	16.0	36.0
19 "	17.0	72.0	19 "	16.0	36.0
20 "	17.0	72.0	20 "	16.0	34.0
Promedio	15.7	71.3	Promedio	13.9	41.1

Según puede observarse en la tabla 4, las papas estuvieron almacenadas, en el almacén húmedo, bajo un promedio total de 16.5° C de temperatura y 73.7 por ciento de humedad relativa; y en el almacén normal bajo un promedio de 14.5° C de temperatura y 42.7 de por ciento de humedad relativa; de lo que se desprende que fué algo más elevada la temperatura y mucho más alta la humedad relativa en el almacén húmedo que en el normal.

Los últimos datos relativos a porcentaje de brotación y longitud de los brotes se tomaron el día 20 de febrero, al completar las papas un período de cuatro meses de almacenamiento. Para el efecto, se contó el total de papas contenido en una arpillera y se separaron las brotadas de las no brotadas, anotando el total de cada uno de estos grupos. Estos totales se dividieron, en ambos casos, por el factor resultante del contenido total de cada arpillera. Por ejemplo, si la arpillera contenía 300 papas, el factor era 3, y en caso de que hubieran resultado 150 papas brotadas, al dividir esta cifra entre 3 daría 50 por ciento de brotación de ese tratamiento.

## RESULTADOS.

Con respecto al experimento de almacenamiento de papas de las variedades Alpha y Up to Date, efectuado en 1955-56, se tomaron los datos de iniciación de brotamiento, observándose ésta en los testigos de ambas variedades. Se encontró que la Up to Date inició el brotamiento antes que la Alpha. Este dato de iniciación se tomó el 7 de noviembre de 1955. En lo referente a resultados totales se sacaron los porcentajes de brotamiento total en cada tratamiento y el promedio de tamaño de los brotes, de acuerdo con su tratamiento. Estos resultados, para el almacén húmedo, se encuentran en la tabla 5.

Tabla 5. Resultados obtenidos en el experimento, en por ciento de brotamiento y promedio de la longitud de los brotes, en almacén húmedo.

Tratamiento	Variedad	Fito-hormona	Concentración. Grs	Por cientos de brotamiento	longitud de brotes
1	Up to Date	Bareprent	5.63	80	3.0 cm.
2	"	"	11.25	20	3.0 "
3	"	"	16.88	13	3.0
4	"	"	22.50	10	2.5
5	"	Testigo	—	100	15.0
6	"	Dormatone	5.25	49	3.0
7	"	"	10.50	19	2.5
8	"	"	15.75	15	2.5
9	"	"	21.00	9	2.5
10	"	Testigo	—	100	15.5
11	Alpha	Bareprent	5.63	60	2.5
12	"	"	11.25	20	2.5
13	"	"	16.88	15	2.0
14	"	"	22.50	8	2.0
15	"	Testigo	—	100	10.0
16	"	Dormatone	5.25	38	2.0
17	"	"	10.50	15	2.0
18	"	"	15.75	9	2.0
19	"	"	21.00	8	2.0
20	"	Testigo	—	100	10.0

Por estos resultados se puede apreciar que hubo diferencia tanto en el porcentaje de brotamiento como en el promedio de longitud de los brotes de las papas tratadas, en relación con las testigos. Esto se nota, sobre todo en los casos

de las concentraciones más altas de las fitohormonas. Por ejemplo, el testigo 5 para Barsprout, dió 100 por ciento de brotamiento y 16.0 cm. de promedio de longitud de brotes, mientras que el tratamiento 9 para Dermatone, con la concentración más elevada (21.0 grs.) de esta fitohormona, dió 9 por ciento de brotamiento y 2.5 cm. de promedio de longitud de los brotes (Foto. 4).

También hubo alguna diferencia, sobre todo en el tamaño de los brotes entre una y otra variedades, siendo en general más grandes las de la Up to Date. Así, el tratamiento 5 (testigo) para Barsprout, para la Up to Date, dió un promedio de longitud de brotes de 16.0 cm., mientras que el tratamiento 15 (testigo) para Barsprout, en la variedad Alpha, sólo tuvo un promedio de longitud de brotes de 10 centímetros (Foto. 3).

La concentración que dió los mejores resultados fué la doble normal, en ambas fitohormonas. Así, por ejemplo, en el tratamiento 19 para Dermatone, en la variedad Alpha, o sea la concentración de 21.0 gramos, dió 8 por ciento de brotamiento y 2.0 cm. de longitud media de brotes; y la Up to Date, con el tratamiento 10 para Dermatone (21.0 gramos) dió 9 por ciento de brotamiento y promedio de 2.5 cm. de longitud de brotes. El tratamiento 14 para Barsprout, en Alpha (22.5 grs.) dió un 8 por ciento de brotamiento y 2.0 cm. de promedio de longitud de brotes; y el tratamiento 4 para Barsprout (22.5 grs.) en Up to Date, dió 10 por ciento de brotamiento y promedio de 2.5 cm. de longitud de los brotes (Fotos. 4, 5, 6 y 7).

Por lo que se refiere a los demás tratamientos se observó que el porcentaje de brotamiento se incrementaba a medida que decrecía la concentración de la fitohormona. No obstante, las concentraciones más bajas de éstas superaron a los testigos en un 50 por ciento de brotamiento. Por ejemplo, el testigo 10 para Dermatone, en Up to Date, dió

100 por ciento de brotamiento, mientras que la concentración más baja de esta fitohormona, 5.25 gramos, dió 45 por ciento de brotación.

Por lo que respecta al almacén normal también hubo diferencias, siendo menor el porcentaje de brotamiento en las concentraciones más fuertes (tabla 6). Este porcentaje de brotamiento se incrementaba a medida que se reducía la con-

Tabla 6. Resultados obtenidos en el experimento en por ciento de brotamiento y promedio de longitud de los brotes. Almacén normal

Tratamiento	Variedad	Fitohormona	Concentración. Grs	Por cientos de brotamiento	longitud brotes
1	Up to Date	Barsprout	5.63	50	1.0 cm.
2	"	"	11.25	32	1.0
3	"	"	16.88	19	1.0
4	"	"	22.50	10	1.0
5	"	Testigo	—	92	3.0
6	"	Dormatone	5.25	75	1.0
7	"	"	10.50	70	1.0
8	"	"	15.75	66	1.0
9	"	"	21.00	60	1.0
10	"	Testigo	—	87	3.0
11	Alpha	Barsprout	5.63	30	0.5
12	"	"	11.25	15	0.5
13	"	"	16.88	13	0.5
14	"	"	22.50	8	0.5
15	"	Testigo	—	91	2.0
16	"	Dormatone	5.25	58	0.5
17	"	"	10.50	54	0.5
18	"	"	15.75	50	0.5
19	"	"	21.00	36	0.5
20	"	Testigo	—	90	0.5

centración. Por ejemplo, la concentración más alta de Barsprout (22.5 grs.) en Alpha (tratamiento 14), dió 8 por ciento de brotamiento y 0.5 cm. de longitud, mientras que el tratamiento más bajo con Barsprout, 5.63 gramos, en Alpa, (tratamiento 11), dió 30 por ciento de brotamiento y 0.5 de promedio de longitud de los brotes.

Se notó, asimismo, que la fitohormona Barsprout resulta más efectiva que la Dormatone en el almacén normal, haciendo diferencia entre ambas. Por ejemplo, el tratamiento 4, 22.5 gramos, el más alto para Barsprout, dió en Up to Date un 10 por ciento de brotamiento y 0.5 cm. de promedio de longitud de los brotes, mientras que el tratamiento más alto para Dormatone, 21.0 gramos, dió en la misma variedad 60 por ciento de brotamiento y 1.0 cm. de promedio de longitud de los brotes.

Finalmente, se notó deshidratación general en los tubérculos de este almacén, sobre todo en los brotados.

## DISCUSION.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los dos almacenes, húmedo y normal, se observa una gran diferencia tanto en el tamaño de los brotes como en la deshidratación que experimentaron los tubérculos en el almacén normal y que no se presentó en el almacén húmedo. Es posible que esto se haya debido, en lo que se refiere al tamaño de los brotes, los cuales fueron más chicos en el almacén normal, a que este local estuvo sujeto a más baja temperatura así como a mayores oscilaciones de ésta, en comparación con el almacén húmedo en el cual la temperatura fue uniforme, sin oscilaciones sensibles.

Por lo que se refiere a la deshidratación que se registró en el almacén normal, únicamente, lo más probable es que, como en él siempre fue más bajo el porcentaje de humedad, las papas, en proceso de su transpiración, no recuperaban el agua que perdían; no sucediendo esto en el almacén húmedo, en el cual este porcentaje de humedad relativa sobrepasaba al normal.

Se observa también que no hubo diferencia en la inhibición de los brotes entre las dos hormonas en el almacén húmedo, y en cambio, sí hubo bastante diferencia en este efecto en el almacén normal. Es posible que esto se haya debido a que los tubérculos tratados con Dormatone estaban situados en el almacén normal en un lugar más expuesto a mayor aereación que los tratados con Barysprout, y este dió lugar a que fuera menos efectiva la acción de la primera de las citadas hormonas que la de la segunda.

El hecho de que en el almacén húmedo fueran las temperaturas más uniformes y que no hubiera entrada de aire, dada la ubicación de este almacén, dió por resultado que no hubiera diferencia en el efecto de las dos hormonas.

## RESUMEN.

El objeto del experimento fué evitar el crecimiento de los brotes en papas almacenadas por medio de productos orgánicos inhibidores de dicho crecimiento. El experimento se hizo en los almacenes de la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro", en Buenavista, Coah.

La duración del almacenamiento de las papas fué de cuatro meses. Se usaron dos tipos de almacén, uno húmedo, con humedad provocada artificialmente, y el otro con la temperatura y humedad normales propias del local. Se usaron dos variedades de papa, Alpha y Up to Date, tratando los tubérculos con aspersiones de las hormonas comerciales Barsprout y Dormatone a diferentes concentraciones, tomando como base la concentración normal de 11.25 gramos de Barsprout para cada 10 kilos de papas, y 10.50 gramos de Dormatone para igual cantidad de papas, por ser estas las recomendaciones de los fabricantes de estos productos. Las demás concentraciones usadas fueron: semi-normal, uno y medio normal y doble normal.

Se llevaron registros de la temperatura y humedad relativa de los dos almacenes, las cuales, en los cuatro meses, tuvieron un promedio total de 16.5° C y 73.7 por ciento, respectivamente, en el almacén húmedo, y de 14° C y 42.7 por ciento, respectivamente, en el almacén normal.

En general, el almacén que resultó más efectivo fué el húmedo, ya que en él hubo menos oscilaciones en la temperatura y menor deshidratación en los tubérculos; en este almacén los efectos de las hormonas fueron semejantes. En el almacén normal hubo más fluctuación en la temperatura y más pronunciada deshidratación en los tubérculos; además, los efectos de las hormonas fueron diferentes, produciendo mayor inhibición la hormona Barsprout que la Dormatone.

El porcentaje de brotamiento más bajo se logró con las concentraciones más altas; a medida que se reducía la concentración aumentaba el porcentaje de brotes.



En el almacén húmedo los mejores tratamientos fueron los de la concentración doble normal, con ambas fitohormonas: la variedad Alpha, tratada con Dermatox, 21.0 gramos, dió 8 por ciento de brotamiento y 2 centímetros de longitud de los brotes; la Up to Date, con este mismo tratamiento, dió, respectivamente, 9 por ciento y 2 centímetros. La variedad Alpha, tratada con Barsprout, 22.5 gramos, dió los mismos resultados que con 21.0 gramos de Dermatox; y la variedad Up to Date, tratada con Barsprout, 22.5 gramos, dió 10 por ciento de brotamiento y 2 centímetros de longitud de los brotes.

En el almacén normal los mejores tratamientos fueron los de Barsprout en concentración doble normal: ésta, en la variedad Alpha dió 8 por ciento de brotamiento y 2.5 centímetros de longitud de brotes; y en la variedad Up to Date 10 por ciento de brotamiento y brotes de 1 centímetro de longitud.

### CONCLUSIONES.

1. El almacén húmedo resultó más eficiente que el normal pues no hubo deshidratación de las papas y se conservó más uniforme la temperatura. Sería recomendable provocar la humedad artificialmente en los almacenes de papa destinada para consumo.

2. En los dos almacenes las concentraciones más altas de las hormonas dieron los mejores resultados en la inhibición de los brotes en las papas de las dos variedades usadas. Estas concentraciones fueron de 21.0 y 22.5 gramos de Dormatone y de Barsprout, respectivamente, para cada 10 kilogramos de papa almacenada.

3. El porcentaje de brotamiento fue de 8 por ciento con la concentración más alta de Dormatone y de 10 por ciento con la más alta de Barsprout, en ambas variedades de papa; en contraste con 87 a 100 por ciento de brotamiento en los testigos. En consecuencia, sería recomendable usar estas concentraciones para almacenar papa por cuatro a seis meses, preferentemente en almacén húmedo.

4. A medida que se reducía la concentración de las hormonas aumentaba el porcentaje de brotamiento. Aún así, pueden usarse estas concentraciones más bajas que la doble normal, ya que el porcentaje de brotamiento logrado con ellas superó en un 50 por ciento a los testigos.

5. Para el efecto anterior puede procederse en la forma siguiente: Concentración uno y medio normal, 1.57 gramos de Dormatone o 1.12 gramos de Barsprout por cada kilo de papa, para tres a cuatro meses de almacenamiento; concentración medio normal: 0.52 gramos de Dormatone o 0.63 gramos de Barsprout por cada kilo de papa, para dos meses de almacenamiento.

6. Los tratamientos con fitohormonas inhibidoras del brotamiento deben aplicarse a las papas destinadas al consumo y no a las de semilla.

## LITERATURA CITADA.

1. American Chemical Paint Company. Dormatone.  
Agr. Chem. Div., Amber, Pa. (Sin fecha de edición)
2. American Cyanamid Company. El Expido-potatoes Barsprout  
Boletín L-1001-S, 1947.
3. Avery, G.S., jr., and Elizabeth B. Johnson. Hormones &  
Horticulture. McGraw-Hill, New York, 1949.
4. Hogan Bush, J.A., F.E. Nijdam, and H. Siebensiek. Dutch  
Potato Atlas. H. Veenman & Zoonen, Wageningen,  
Netherlands, 1955.
5. Mitchell, J.W., and F.C. North.  
Fitohormonas y otros reguladores del Crecimiento.  
Aguilar S.A., de Ediciones, Madrid, 1950.
6. Kammerf, G. Las Fitohormonas en la Agricultura.  
Salvat Editores, México, 1951.
7. Thompson, H.C. Vegetable Crops. McGraw-Hill, New York  
1949.

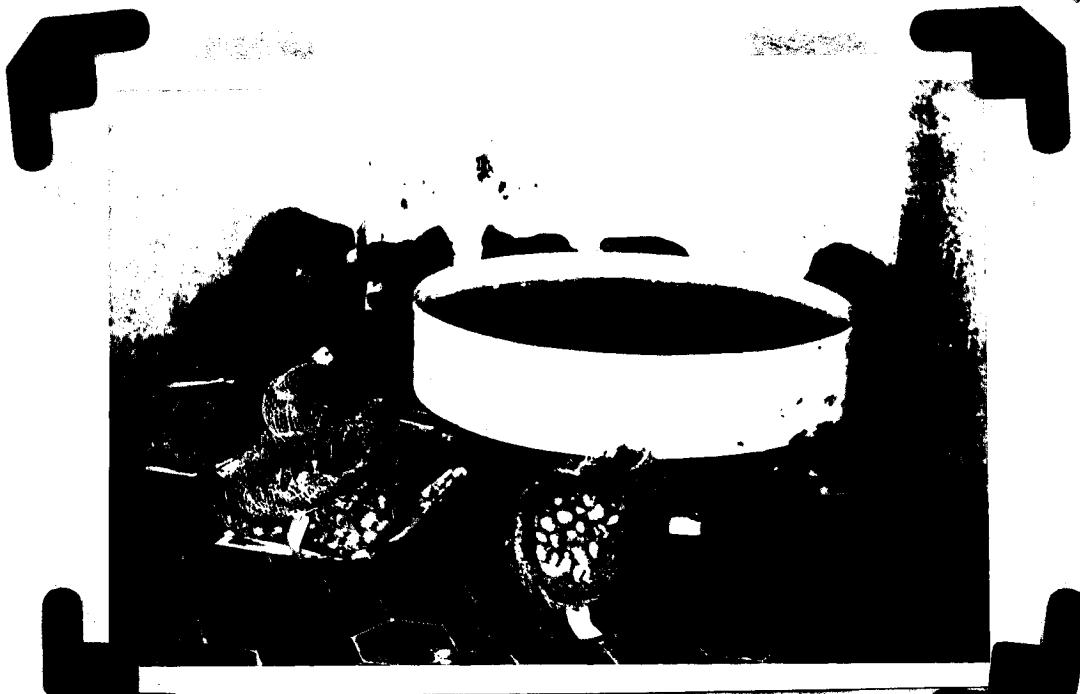


Foto. 1. Aspecto general del almaceda húmeda, con el evaporímetro con que se produce la humedad.



Foto. 2. Aspecto general del almaceda normal.

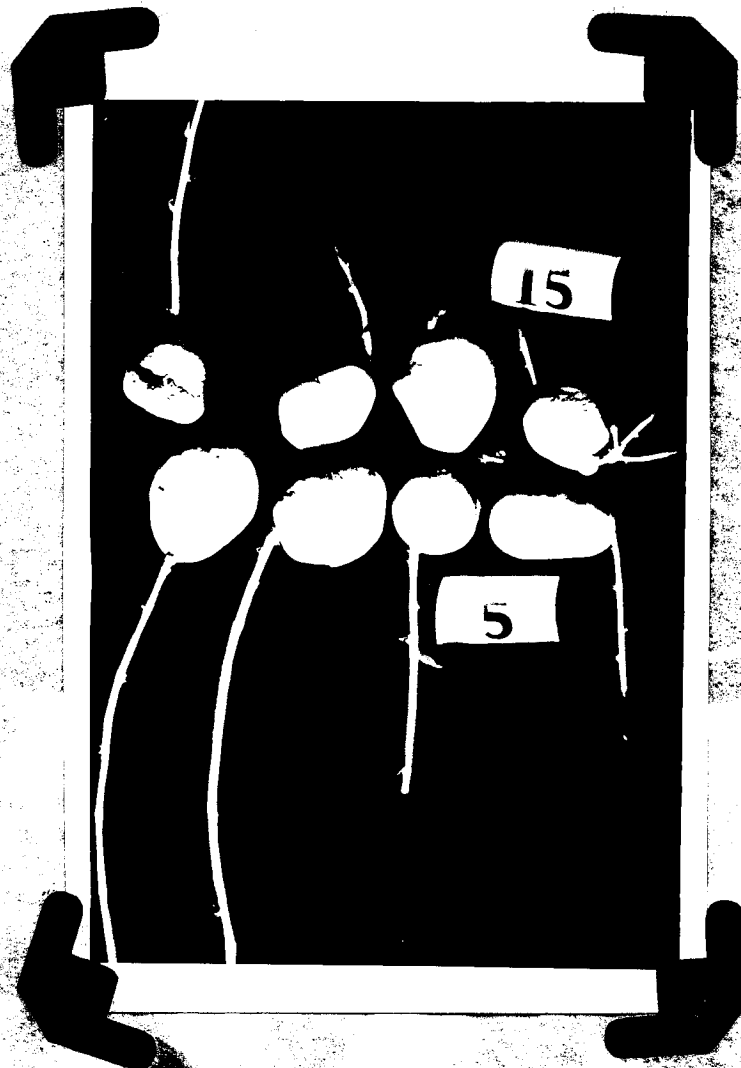


Foto. 3. Comparación del tamaño de bridas de los testigos Up to Date, marcados con número 5, y de Alpha, marcados con número 15.

Foto: 3. Comparación de longitud de los brazos  
y por tanto de proporciones, entre el control 3  
de la variedad de la foto 1 y el tratamiento 4 de  
la misma variedad, control con nutrientes 22.5  
gramos (concentración doble normal).

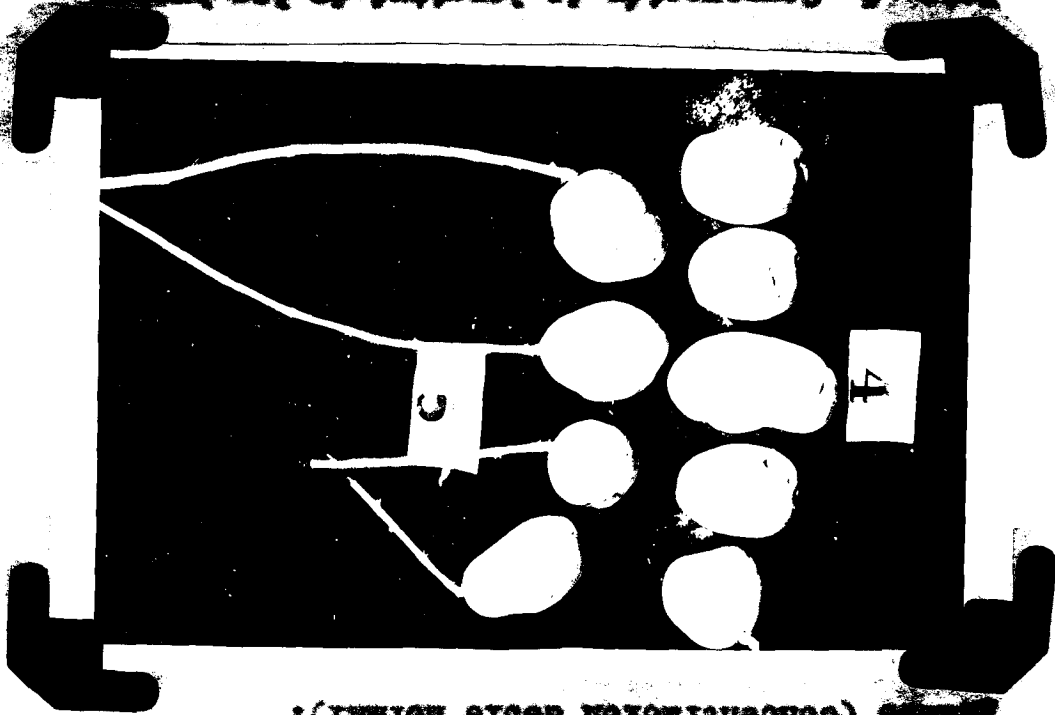
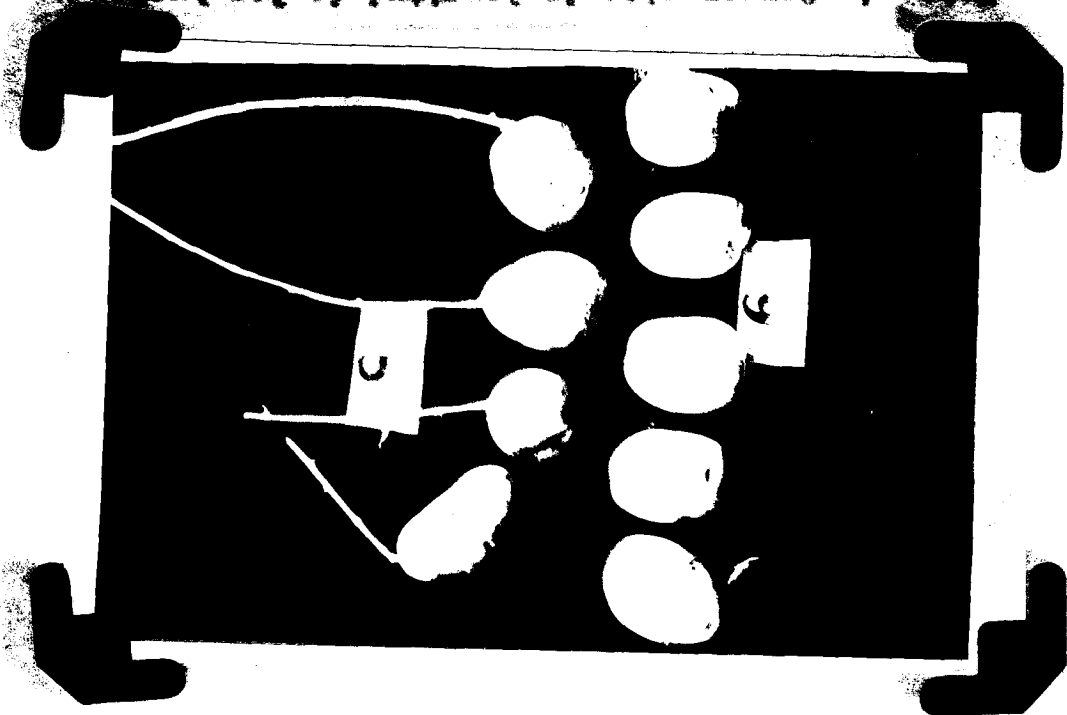


Foto: 4. Comparación de longitud de los brazos  
y por tanto de proporciones entre el control 3  
de la variedad de la foto 1 y el tratamiento 2  
de la misma variedad, control con nutrientes 22.5  
gramos (concentración doble normal).



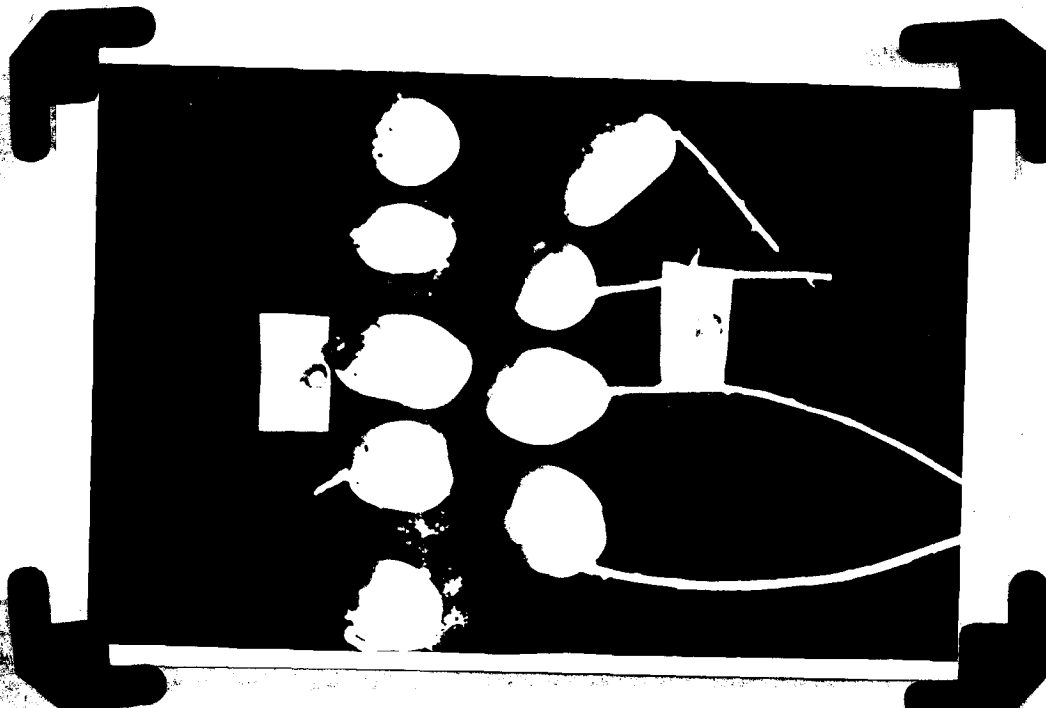


Foto. 8. Comparación de longitud de los brotes y por ciento de brotamiento, entre el testigo 5 de la variedad Up to Date y el tratamiento 8 de la misma variedad tratada con Dermatone, 13.75 gra. (concentración uno y medio normal).

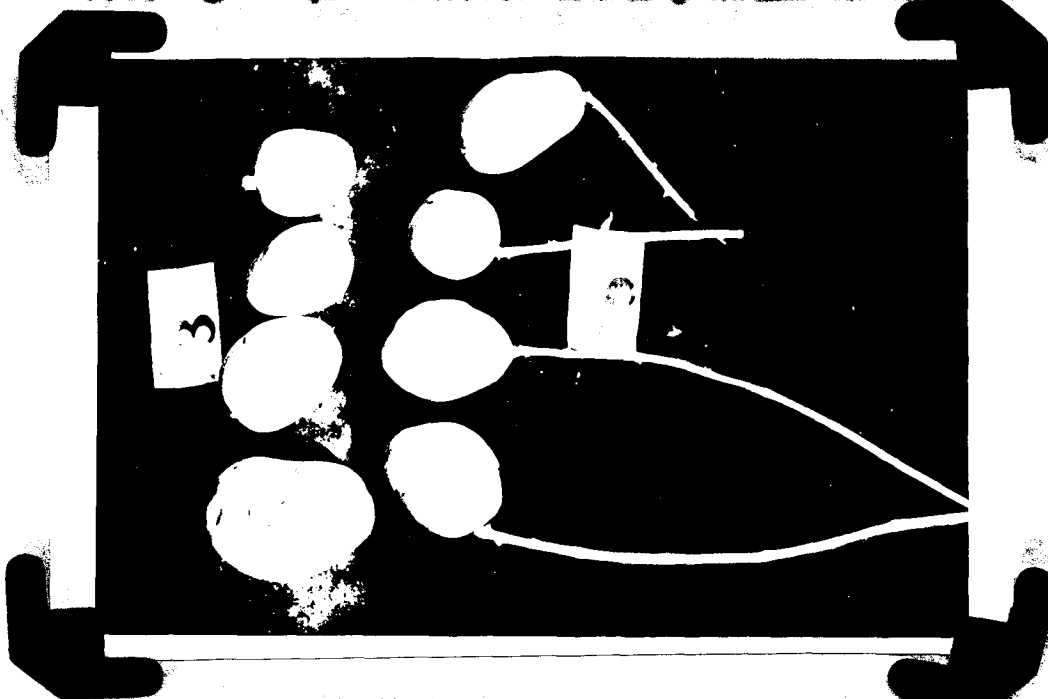


Foto. 9. Comparación de longitud de los brotes y por ciento de brotamiento, entre el testigo 3 de la variedad Up to Date y el tratamiento 9 de la misma variedad tratada con Sarsaproot 16.88 gramos (concentración uno y medio normal).

Foto. 11. Comparación de longitud de los frutos  
y por ciento de procesamiento entre el testigo 15  
de la variedad Alpha y el tratamiento 13 de la  
misma variedad tratado con Farspronit 16.88 grs.  
(concentración uno y medio normal).

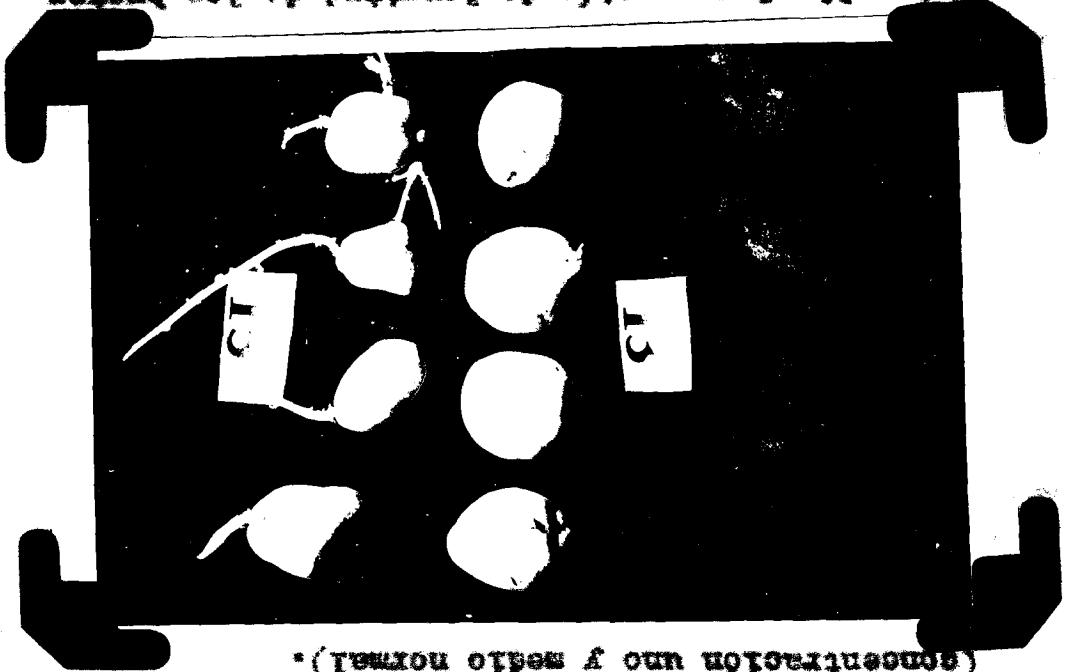


Foto. 10. Comparación de longitud de los frutos  
y por ciento de procesamiento entre el testigo 15  
de la variedad Alpha y el tratamiento 16 de la  
misma variedad tratado con Dornatona, 15.72 grs.  
(concentración uno y medio normal).

