

**ALGUNOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA GERMINACION DE
LA SEMILLA DE LECHUGA. (Lactuca Sativa).**

Por

ADAN HUMBERTO RIVERA LEAL

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.

P

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"
ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA "ANTONIO NARRO"
Buenavista, octubre de 1956.



BIBLIOTECA

BIOGRAFIA

El autor, hijo del Sr. Adán Rivera Salinas y de la Sra. Soledad Leal de Rivera, nació en la ciudad de Monterrey, N. L., el día 19 de octubre de 1931.

Los primeros 6 años de instrucción primaria los cursó en la Escuela "Miguel Hidalgo y Costilla", en la ciudad de Reynosa, Tamps., y los siguientes 3 años de Instrucción Secundaria, los cursó en la Escuela Secundaria Federal "José de Escandón", habiendo terminado en el año de 1947, en la misma ciudad.

Ingresó en la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro", en el año de 1949 y en el año de 1953 terminó los cursos correspondientes a la Carrera de Ingeniero Agrónomo.

A G R A D E C I M I E N T O

Quiero hacer patente mi más profundo agradecimiento a los maestros, Ing. Rubén Castro Estrada, -- Ing. Oscar Fuentes Valle, Ing. Antonio Mercado, Ing. Juan Banda Sifuentes, Dr. Roberto Rodríguez Dávila, -- e Ing. Baldomero Córdoba Obregón.

Mi agradecimiento también a mis maestros de la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro".

El Autor.

DEDICATORIA

A mis padres y esposa con cariño.

A mis maestros con respeto.

A mis hermanos con afecto.

A la Escuela Superior de Agricultura
"Antonio Marro", con veneración.

El autor.

CONTENIDO

	Página
BIOGRAFIA.	1
AGRADECIMIENTO.	11
DEDICATORIA.	111
CONTENIDO DE TABLAS.	V
INTRODUCCION.	1
REVISION DE LITERATURA.	3
El Estado Dormiente de las Semillas.	3
Influencia de la Cutícula en la Germinación.	5
La Luz como Factor del Estado Dormiente.	7
Influencia del Almacenamiento en el Estado Dur- miente.	9
MATERIALES Y METODOS.	11
Material Usado	11
Preparación y Siembra del Medio de Cultivo.	12
Métodos.	14
RESULTADOS.	17
Acción de la luz en la Germinación de dos Va- riedades de Lechuga, bajo las condiciones de este Experimento.	20
Acción del Acido Sulfúrico en la Germinación- de Dos Variedades de Lechuga, bajo las Condi- ciones de este Experimento.	21
DISCUSION.	26
CONCLUSIONES.	28
LITERATURA CITADA.	29

CONTENIDO DE TABLAS

	Página Núm.
TABLA 1. Germinación de la Semilla de Lechuga con los Tratamientos Utilizados.....	23
TABLA 2. Por ciento de Plantitas obtenidas con probabilidades de producir plantas buenas, Desviación y Error Standard en el Experimento.....	24
TABLA 3. Error Standard de la Diferencia entre Promedios para las Comparaciones en que hubo significancia, utilizando la prueba de "t" de Student.....	25

INTRODUCCION.

Es bien sabido que para la germinación de cualquier semilla se requiere la asociación de determinados factores, tales como absorción de agua, temperatura adecuada, suficiente presión de oxígeno y determinada intensidad de luz, y tal vez alguna sustancia de naturaleza hormonal.

También se sabe que la luz es uno de los factores de mayor influencia sobre el estado durmiente y la germinación de la semilla, así como su importantísima intervención en la asimilación clorofílica o fotosíntesis, aun cuando hay semillas que necesitan luz para germinar (fotopositivas), y otras cuya germinación es parcial o totalmente inhibida por la luz (fotonegativas).

Kinzel, en sus estudios y experimentos encontró, que de 964 especies de semillas estudiadas, el 70% eran fotopositivas y el 28% eran fotonegativas, observando que algunas semillas germinaron igualmente bien en la luz y en la obscuridad.

El objeto principal de este trabajo fue observar la influencia que pueda tener la luz o la ausencia de ella en la germinación de semillas de dos variedades de lechuga sometidas a diferentes tratamientos, así como observar si la falta de luz produce alguna deformación en las plantitas. También tuvo por objeto observar qué variedad de semilla tenía mayor grado de germinación y desarrollo y por lo tanto, señalar la que más convenga al cultivo.

Se hizo también, al mismo tiempo, otra prueba de germinación para observar qué acción producía una solución de Acido Sulfúrico al 1 x 1000 en las mismas semillas, -- con el objeto de saber si actuaba sobre la cutícula de la semilla para acelerar la germinación sin dañar a la misma.

REVISIÓN DE LITERATURA

El Estado Durmiente de las Semillas.

El estado durmiente ó de sueño de las semillas de las plantas, es una condición fisiológica natural y necesaria y durante el cual no ocurre la producción celular, hallándose todas las células inactivas, pero no muertas, sino en lo que se llama estado latente. Generalmente tal estado es mucho más largo, a veces de una duración de años (Grocker, 2), en muchas plantas silvestres mientras que es corto, muchas veces de días ó de semanas, en las plantas de cultivo comunes.

La cesación del estado durmiente, es decir, la reanudación de la actividad celular, que conduce a la germinación de las semillas, ocurre cuando se asocian determinados factores como absorción de agua, temperatura adecuada, suficiente presión de oxígeno y determinada intensidad de luz y, posiblemente un estímulo especial, quizá una sustancia, ó varias sustancias de naturaleza supuestamente hormonal.

Esta sustancia estimulante se produce al parecer -- por la acción de la luz y de los demás factores citados, cuando concurren en la proporción necesaria para excitar la germinación.

En general, el estado durmiente coincide, según los climas, con las estaciones del año; las semillas duermen-

durante el invierno y despiertan en la primavera y parece que muchas semillas se han adaptado a las condiciones del medio y es así como en muchas semillas se retrasa la germinación hasta que pasa el peligro de las últimas heladas invernales.

Por otra parte, el estado durmiente presenta ciertas ventajas para el hombre, aunque también algunos inconvenientes. Si todas las semillas de las plantas de cultivo cesaran a la vez de tener un período durmiente aún siendo temporal, ello constituiría una calamidad para la especie humana. Basta citar el caso de ciertos tipos de maíz que germinan en el propio elote (Mangelsdorf, 3) de tal manera que hacen imposible la utilización de los granos, otro caso es el de las espigas vivíparas de la cebada (Pope y Brown, 3).

Así como la germinación requiere la concurrencia de ciertos factores naturales y la producción de ciertas sustancias estimuladoras, así también se requiere la ocurrencia de determinadas condiciones que incitan a las semillas a permanecer en estado durmiente. Quizá ello se deba a características hereditarias (Mangelsdorf y Eyster, 3), quizá a otras condiciones determinadas (Pope y Brown, 3). Mas, en todo caso, cuando no concurren los factores mencionados, no se produce, en consecuencia, el estado durmiente de las semillas como en los casos citados; si este ocurriera en todas las semillas de las plantas de cul-

tivo (lo que afortunadamente no sucede, sino excepcionalmente) se produciría un trastorno gravísimo en la propagación de estas plantas, y estas semillas no podrían utilizarse para la multiplicación de las plantas (Creeker, 2).

La principal desventaja del estado durmiente de las semillas, al menos por lo que se refiere a las especies áviles, es la de que no todas las semillas de una misma especie suspenden su estado de reposo ni germinan uniformemente. Esto ha obligado al hombre a recurrir a diferentes artificios aceleradores ó estimuladores de la germinación (calor, exposición a la luz, escarificación mecánica o química, humedad adecuada, etc.) cuyos artificios sirven además (pruebas de germinación), para distinguir a las semillas fértiles de las infértiles.

Influencia de la Cutícula en la Germinación.

Por su parte, la naturaleza también dispone de artificios para retardar y distribuir la germinación de las semillas, siendo uno de los más importantes la mayor o menor dureza de su epidermis o cutícula. Éste permite la prolongación de la vida en el almacén o en el suelo, haciendo que las semillas sean más o menos impermeables, de acuerdo con el tiempo que prevalezca durante su maduración. La dureza de la cutícula es ante todo de origen genético (Creeker, 2) pero su graduación puede resultar de modificaciones impuestas por los factores circundantes. Así, por selección o por autofecundación pueden obtenerse

líneas de cutícula dura o blanda en el trébol y en la vicia y Crocker mismo cita el caso de que las semillas del trébol blanco tenían cutícula dura (98%) cuando maduraban en tiempo seco y cutícula blanda (100%) cuando maduraban durante tiempo lluvioso.

La dureza de la cutícula de las semillas radica en la capa exterior de las células de palizada, según unos autores, o en la que está inmediatamente encima de aquélla (White, 3). En todo caso, es muy probable que el endurecimiento sea resultado de algunas modificaciones químicas ocurridas en las células de una u otra de las citadas capas, diciendo Raleigh (2) a este respecto, que por lo que se refiere al llamado árbol del café de Kentucky, las semillas se endurecen al madurar e indica que las sustancias pectínicas de sus células se convierten en sustancias resistentes al agua. Shaw (3) opinaba que estas sustancias eran de naturaleza grasa; Hamley (3) habla de una capa de suberina en las células de palizada, etc. En realidad aún no se conocen bien las características físicas y químicas de las semillas de todas las plantas y en muchos casos ni siquiera se conoce la estructura exacta de aquéllas ni por qué dentro de una misma especie existe variabilidad en cuanto a la mayor o menor resistencia a la penetración del agua.

Se ha visto, por ejemplo, que aumenta la dureza de la cutícula de las semillas según el tamaño o el color.

En las ~~de~~ trébol rojo esta dureza aumenta a medida que disminuye el tamaño y a medida que el color cambia del amarillo al púrpura (Seulessee, 3); lo mismo ocurre en otros tréboles y en lespedera (Grin, 3) y en la alfalfa. Las semillas de vena vellosa y de otras plantas se endurecen si la temperatura es alta y el ambiente es seco en el almacenamiento y en cambio se ablandan con las condiciones contrarias. Buse (3) comprobó que la congelación de las semillas secas y duras de la alfalfa y el trébol dulce les ablanda la cutícula, dañando a la semilla, y lo mismo ocurre con el tratamiento opuesto (60°C por 120 min. o 75°C. por 10 minutos).

La Luz como Factor del Estado Dormiente.

Una de los factores de mayor influencia sobre el estado dormiente y sobre la germinación de las semillas es la luz, la cual influye directamente (presencia) o indirectamente (ausencia de la luz). Unas semillas necesitan la luz para germinar; podría llamárseles fotopositivas; en otras semillas la germinación es parcial o totalmente inhibida por la luz y a éstas podría llamárseles fotonegativas. En el primer caso se encuentra un gran número de semillas y frutos; Kinsal (3) encontró que en 672 especies el 70% eran fotopositivas y que en 268 el 28% eran fotonegativas. Se encontró también que algunas semillas y frutos pertenecientes a uno y otro de los dos grupos, y el resto no incluido en éstos, entre las 964 esta

diadas por Kinzel, germinan igualmente bien en la luz y en la oscuridad, como el maíz y varias especies de frijol y otras leguminosas. Incluso se encuentran semillas que pueden germinar satisfactoriamente con la luz atenuada o poco intensa. Tal es el caso de las semillas de lechuga en las que una iluminación de poca intensidad es suficiente para satisfacer los requisitos de la germinación (Castro Estrada, 1).

Existen diferentes teorías sobre la acción estimuladora o inhibidora de la luz en la germinación de las semillas y los frutos, afirmando unos autores que esta acción se ejerce sobre el endosperma; otros aseguran que se ejerce sobre el embrión, y no faltan los que dicen que se ejerce esta acción simultáneamente sobre el endosperma y el embrión.

A este respecto cabe mencionar los descubrimientos de Flint (3) sobre el efecto de las diferentes zonas del espectro sobre la germinación como requiriendo luz poco-intensa para germinar; pueden considerarse dentro del grupo de las fotopositivas; si están recién embebidas bastan unos segundos de exposición a la luz para inducir la germinación o sea una sensibilidad que se aproxima a la del revelado de una placa fotográfica. Las zonas del espectro estimuladoras de la germinación de estas semillas se encuentran entre los 5,200 y 7,000 Angstroms. Antes y después de esta longitud de onda las demás zonas del espectro

tro resultan inhibidoras de la germinación de estas semillas.

La acción estimulante de la longitud de onda que se cita aquí se asocia, al parecer, con la temperatura. Efectivamente, en caso de las plantas de lechuga no obtuvo Flint respuesta de crecimiento con la longitud de 7,600 Angstroms (zona infra-roja), más, si se tenía a las semillas en germinador a oscuras a 5 o 6, incluso por varias semanas, no se alteraba su sensibilidad a la luz y germinaban rápidamente bajo la acción de ésta; en cambio si se mantenía a las semillas en germinador a oscuras a 25o C durante 24 horas, no germinaban después con la intensidad normal de luz. Este trabajo de Flint con las semillas de lechuga fue de importancia pues además de comprobar el comportamiento de estas semillas durmientes mientras que un germinador de 20-25oC mantiene a muchas semillas durmientes en statu quo.

Influencia del Almacenamiento en el Estado Durmiente.

Es probable, asimismo, que el almacenamiento seco de las semillas de algunas especies determine la desintegración o volatilización de las sustancias inhibidoras de la germinación. Suck (3) encontró, por ejemplo, que en las semillas frescas de lechuga se forman estas sustancias inhibidoras cuando se tiene a las semillas a oscuras en un germinador caliente (25o C). El desarrollo de

tandas sucesivas de semillas sobre un mismo papel filtro-
acaba por acumular en éste suficientes sustancias inhibi-
doras que impiden, al fin, el desarrollo de tales semi-
llas para la siembra. Cree el autor que el agua y el sue-
lo les sería más favorable que el papel filtro para su
germinación, dado que tales medios (agua y suelo) son ab-
sorbedores más potentes de las sustancias inhibitoras
que el papel filtro. Por lo demás, confirmó Suck (2) en
este estudio que la luz y los germinadores con temperatu-
ras bajas, que destruyen a las sustancias inhibitoras
del desarrollo, favorecen la rápida germinación de las sa-
millas de lechuga.

MATERIALES Y METODOS

Los materiales y métodos que se usaron para investigar la influencia de la luz en la germinación de la semilla de lechuga, fueron los que en seguida se describen.

Materiales Usados.

Para el experimento se usaron dos variedades de lechuga, que son las más cultivadas en la región de Saltillo, la lechuga Lisa y la lechuga China.

Dichas variedades se sembraron en 4 cajones de madera, conteniendo aserrín. Estos cajones fueron pintados y en seguida desinfectados con una solución de caldo bordalés al 2%.

Cada cajón se dividió en dos partes por medio de una tabla. Se numeraron los cajones de la siguiente manera: 1, 2, 3 y 4.

Las semillas que se sembraron en los cajones 3 y 4, se trataron, antes de sembrarlas, con una solución de ácido sulfúrico al 1 por 1,000, durante 5 minutos, utilizándose para esto dos vasos de precipitado en los que se puso dicha solución. Los cajones 2 y 4 fueron cubiertos con tela negra para inhibir la acción de la luz.

Este experimento se hizo en invernadero con luz abundante, midiendo la temperatura por medio de un termómetro adaptado a la pared del semillero en que se pusieron los cajones. El promedio de temperatura fue de 22.06° C., haciéndose tres lecturas al día.

Se usaron también 5 vasos de precipitado conteniendo

agua donde se introdujeron las plantitas resultantes del experimento.

Preparación y Siembra del Medio de Cultivo.

El medio de cultivo se preparó de la siguiente manera: En cada cajón, cuya capacidad era de 18 libras, se puso el aserrín agregándole 3.1/2 litros de agua destilada, quedando el aserrín a dos centímetros abajo del nivel del cajón. En seguida se procedió a trazar los surcos en cada uno de los cajones, utilizando cordón delgado y tachuelas. Se marcaron 10 surcos en cada cajón, quedando 5 de un lado y 5 del otro. (Foto 1).

CON LUZ.— Cajones divididos en dos mitades, cada uno con 5 surcos. Recipiente expuesto a la luz.

FOTO 2.- Sin luz.- Recipiente tapado para inhibir
la luz.

FOTO 3.- Indicando los medios de cultivo, de los 8
tratamientos llevados a cabo en este experimento.

METODOS.

Estando el medio de cultivo preparado y los surcos marcados, se procedió a hacer la siembra en la siguiente forma:

Por medio de unos clavos se marcaron los puntos para sembrar la semilla, dejando un intervalo de 2 centímetros entre cada una de ellas a lo largo del surco anteriormente marcado, y se hizo la siembra a la profundidad de 5 a 7 milímetros aproximadamente. Se sembraron 20 semillas en cada surco, conteniendo cada tratamiento 100 semillas.

Este experimento consta de 8 tratamientos en el cual cada cajón contiene dos de ellos, con diferente variedad y en el tercero y cuarto las semillas sembradas que previamente se tuvieron en una solución de ácido sulfúrico al 1 por 1,000 durante 5 minutos.

Los cajones 3 y 4 fuerontapados para impedir el paso de la luz.

En el primer tratamiento se sembró lechuga Lisa, en el segundo Lechuga China, en el tercero lechuga Lisa, en el cuarto lechuga Lisa, y así sucesivamente hasta el octavo tratamiento, especificando que en los tratamientos 5e., 6e., 7e. y 8e., la semilla fue la tratada con la solución de ácido sulfúrico al 1 por 1,000, y que los tratamientos 3e., 4e., 7e. y 8e., fueron tapados con tela negra, para inhibir el paso de la luz (foto 3).

En total se sembraron 800 semillas en los dichos 8 tratamientos.

Durante el experimento se hicieron tres lecturas de temperatura diarias, siendo éstas tomadas a las 7 la primera, a las 14 la segunda y a las 21 horas la tercera, obteniéndose un promedio de temperatura de 22.06o C.

El experimento se empezó el día 22 de diciembre de 1954, habiendo germinado la semilla a los 5 días de sembradas, y se terminó el experimento el día 4 de enero de 1955.

A los 8 días de nacidas las plantitas se clasificaron por su tamaño como lo indica la tabla 1.

En la clasificación de semillas germinadas se considera el porciento de las plantitas vigorosas más las poco desarrolladas de cada tratamiento, que son las que tienen más probabilidades de dar plantas buenas y se sacó el porcentaje de germinación a cada tratamiento, indicando el número de plantas que se tomaron para el análisis biométrico, junto con su porcentaje (tabla 2).

De aquí se pasó a calcular la desviación standard y en seguida el error standard de cada tratamiento, usando la prueba de "t" para muestras pequeñas.

Los datos que se usaron para sacar la desviación y el error standard fueron porcentaje de nacimiento, promedio, desviación del promedio y desviación al cuadrado (tabla 3).

Habiéndose hecho estas operaciones se calculó el error standard de la diferencia entre promedios, comparando todos los tratamientos. Del resultado de esta operación, junto con la diferencia de promedios, se sacó el valor de "t" calculado, comparándose éste con la prueba de "t" de la tabla 3.

RESULTADOS

Como se indicó en el capítulo precedente, se usaron en este experimento semillas de dos variedades de lechuga, cada una de las cuales se sometió a diferentes tratamientos, a fin de observar la influencia que pudiera tener la luz o la ausencia de ella en la germinación de las semillas, así como la influencia del ácido sulfúrico sobre estas.

Los 8 tratamientos basados en la clasificación hecha de la semilla germinada y el desarrollo de las plantitas, (tabla 1) así como también las dos variedades usadas, con y sin luz y el total de semillas sembradas en cada tratamiento.

1.- Donde se sembró semilla de la variedad de lechuga Lisa, con luz y sin ser tratada con solución de ácido sulfúrico (tratamiento 1), se observó que de las 100 semillas sembradas, 5 no germinaron, 49 fueron plantitas vigorosas, 39 plantitas poco desarrolladas y 7 deformadas, obteniéndose un porcentaje de germinación de 95.

Las plantitas vigorosas varían entre 1.8 a 2 cms. y las poco desarrolladas entre 1.2 a 1.5 cms.

2.- Donde se sembró la variedad de lechuga China, con luz, sin tratar la semilla con la solución de ácido sulfúrico, (tratamiento 2) se observó lo siguiente: 2 semillas no germinaron, 52 plantitas vigorosas, 35 poco de-

desarrolladas y 11 deformadas, obteniéndose un 98% de germinación.

3.- Donde se sembró la lechuga China, sin luz, y sin tratarla con la solución de ácido sulfúrico (tratamiento 3), se obtuvieron los siguientes resultados: 15 semillas no germinaron, 67 fueron plantitas vigorosas, 15 poco desarrolladas, 2 deformadas y 1 tuvo germinación incipiente. El porcentaje de germinación fue de 85.

Las plantitas más vigorosas de la segunda caja (6 sin luz) varían de 2 a 2.5 cms. y las poco desarrolladas varían entre 1 a 1.5 cms.

4.- Donde se sembró lechuga Lisa, sin luz, sin tratar la semilla con la solución de ácido sulfúrico (tratamiento 4), se obtuvieron los siguientes resultados: no germinaron 6 semillas, 64 plantitas vigorosas, 28 poco desarrolladas y 2 deformadas. Se obtuvo un porcentaje de germinación de 94.

5.- Donde se sembró con la variedad China, con solución de ácido sulfúrico al 1 por 1,000 (tratamiento 5), se observó que 13 semillas no germinaron, 56 fueron plantitas vigorosas y varían de 1.8 a 2 cms. y las poco desarrolladas de 1 a 1.5 cms.

6.- Donde se sembró la variedad de lechuga Lisa, con luz y con tratamiento de la semilla con la solución de ácido sulfúrico (tratamiento 6), se obtuvo el siguiente

te resultado: 7 semillas no germinaron, 49 plantitas vigorosas, 32 poco desarrolladas, 8 deformadas y 4 de germinación incipiente. El porcentaje de germinación fue de 93. Las plantitas más vigorosas varían, en la caja con luz, de 1.8 a 2 cms., y las poco desarrolladas varían de 1 a 1.5 cms.

7.- Donde se sembró con variedad de lechuga China, sin luz, y tratada la semilla con la solución de ácido sulfúrico (tratamiento 7), se observó lo siguiente: 15- semillas no germinaron, 68 plantitas vigorosas, 13 poco desarrolladas, 3 deformadas y 4 de germinación incipiente. El porcentaje de germinación fue de 85. En este tratamiento las plantitas vigorosas varían de 2 a 2.5 cms. de largo y las poco desarrolladas varían de 1 a 1.5 cms.

8.- En el octavo tratamiento se usó la variedad de lechuga Lisa, sin luz y tratando la semilla con la solución de ácido sulfúrico, obteniendo el siguiente resultado: 5 semillas no germinaron, 84 fueron plantitas vigorosas, 11 poco desarrolladas y ninguna deformada ni de germinación incipiente; el porcentaje de germinación fue de 95.

En este tratamiento las plantitas vigorosas alcanzaron un tamaño de 2.5 a 3 cms. y las poco desarrolladas de 1.5 a 2 cms. de largo.

U. A. A. A. N.

Acción de la luz en la germinación de dos variedades de lechuga, bajo las condiciones de este experimento.

De los resultados que se obtuvieron de las dos variedades usadas en este experimento, se observó que la variedad Lisa fué la más favorecida, habiendo obtenido en ésta un porcentaje mayor de germinación que en la variedad China (Tabla 2).

De acuerdo con los promedios generales y sin tomar en consideración otros factores, se aprecia que en la semilla de lechuga se obtiene un mayor porcentaje de germinación cuando se pone en la obscuridad. Aparentemente la luz tuvo un efecto un tanto inhibitor en la germinación de la semilla de lechuga.

Comparando la variedad Lisa (tratamientos 1 y 4) con luz y sin luz, se observó en el primer tratamiento un 88% de germinación y en el cuarto tratamiento el 92%; obteniéndose un 4% de germinación más alto en donde se inhibió el paso de la luz, por lo que se puede suponer que la luz inhibió un tanto la germinación de dicha variedad.

Haciendo la comparación de la Variedad China en la misma forma que la anterior, con luz e inhibiendo el paso de la misma, comprendiendo los tratamientos 2 y 3, se observó en el tratamiento 2 el 87% de germinación, y

en el tercer tratamiento el 82%. Al observarse dichos porcentajes, se encontró una diferencia de 5% de germinación mayor en el tratamiento 2, donde el medio de cultivo fue expuesto a la luz.

Puede asegurarse también, por los porcentajes de germinación con luz y sin luz de estos tratamientos de la variedad China, que puede germinar en un por ciento aceptable (85% ó más) con poca intensidad de luz.

Acción del Acido Sulfúrico en la germinación
de dos variedades de Lechuga, bajo las condiciones de este experimento.

Las variedades China y Lisa que fueron tratadas con solución de ácido sulfúrico al 1 por 1,000 durante 5 minutos, están comprendidos en los tratamientos 5, 6, 7 y 8, siendo los dos primeros con luz y los dos siguientes sin luz.

Verificando el promedio de germinación entre las variedades China y Lisa, se observa que en la primera se obtiene el 77.5% de germinación y en la segunda el 89%. Puede decirse, entonces, que el ácido sulfúrico al 1 por 1,000 favoreció la germinación de las variedades de lechuga en donde se inhibió la luz.

De acuerdo con estos resultados, se observa que en la variedad Lisa se obtuvo un mayor promedio de germinación que en la variedad China, sugiriendo esto que posiblemente haya tenido alguna intervención el ácido sulfúrico.

rico; sin embargo, al observarse detenidamente los resultados, se puede apreciar que la semilla de la variedad Lisa respondió mejor en el caso en que se tuvo en la oscuridad, creyéndose que más bien la diferencia obtenida en promedios entre las dos variedades, se haya debida principalmente al efecto de la luz.

Comparando la variedad Lisa con luz y sin luz y -- tratada con ácido sulfúrico al 1 por 1,000 (tratamiento 6 y 8) se observó que en el primero se obtuvo el 81% de germinación y en el segundo 97%, siendo una diferencia de 16% más alto en el medio de cultivo donde se inhibió la luz; en consecuencia, puede afirmarse que el ácido favoreció en porcentaje de germinación de la variedad Lisa, en donde se inhibió la luz.

Haciendo la comparación de la variedad China con luz y sin luz, y tratada con ácido sulfúrico al 1 por 1,000 (tratamientos 5 y 7), se observó que en el primero se obtuvo un 74% de germinación y en el segundo un 81%; habiendo una diferencia de 7% de germinación más alta en donde se inhibió el paso de la luz.

TABLE 1.-

Germinación de la Semilla de Lechuga con los Tratamientos Utilizados.

Sin solución de H ₂ SO ₄	Variedad	Sembras	No germinaron	Germinadas				Fecha Enero 4-55	% de germinación	
				Vigerosas	Foco de rolladura	Defor- madas	Germinación incipiente			Total
	1. Lisa con luz	5	5	49	39	7	-	100	" "	95
	2. China con luz	5	2	52	35	11	-	100	" "	98
	3. China sin luz	5	15	47	15	2	1	100	" "	85
	4. Lisa sin luz	5	6	64	28	2	-	100	" "	94
Con solución de H ₂ SO ₄										
	5. China con luz	5	13	56	19	10	3	100	" "	87
	6. Lisa con luz	5	7	49	32	8	4	100	" "	93
	7. China sin luz	5	15	48	13	3	1	100	" "	85
	8. Lisa sin luz	5	5	84	11	-	-	100	" "	95

TABLA 2.-

Por ciento de Plantitas obtenidas con probabilidades de
 Producir Plantas Buenas y Desviación y Error Standard -
 en el Experimento.

Variedad y Tratamiento.	Promedio de germinación %	'Desviación Standard.'	Error Standard
1. Lisa con luz.	88	8.36	3.73
2. China con luz.	87	4.47	1.99
3. China sin luz.	82	9.74	4.34
4. Lisa sin luz.	92	5.70	2.52
5. China con luz.	74	8.21	3.66
6. Lisa con luz.	81	11.93	5.32
7. China sin luz.	81	9.61	4.28
8. Lisa sin luz.	97	4.47	1.99

DISCUSION

Al concluirse el experimento de germinación que se llevó a cabo con las dos variedades de lechuga, y sin tomar en consideración otros factores, se aprecia que en donde se puso a germinar en completa obscuridad, disminuyó notablemente el número de plantitas deformadas obtenidas. Esto puede deberse principalmente a la inhibición al paso de la luz de los medios de cultivo donde germinaron estas semillas.

Al observarse los resultados de las variedades China y Lisa, se encontró una diferencia varietal en cuanto concierne a la germinación a la luz. El hecho en que la variedad China tuvo un porcentaje de germinación mayor en donde fue expuesta a la luz, que en donde se inhibió el paso de la luz, puede decirse al respecto, que esta variedad probablemente necesite más cantidad de luz para obtener una germinación más alta, que estando en completa obscuridad.

En cuanto a la variedad Lisa, tuvo un porcentaje mayor de germinación en donde se inhibió el paso de la luz, viéndose el fenómeno contrario en la variedad China. Puede decirse por lo tanto, que la variedad China necesita más intensidad de luz para germinar que la variedad Lisa.

Asegurándose también una diferencia varietal, pro-

blemente debida a la acción del ácido sulfúrico al 1 por 1,000, en los medios de cultivo en que fueron tratadas con dicha solución.

En la variedad China se obtuvo un porcentaje menor de germinación, en donde fue expuesta a la luz, que en donde se inhibió ésta.

Lo mismo puede decirse de la variedad Lisa, pues también obtuvo un porcentaje menor de germinación en donde estuvo expuesta a la luz.

Por lo anteriormente anotado se deduce la acción del ácido sulfúrico en la germinación de dichas variedades. De los resultados obtenidos se desprende que el ácido sulfúrico probablemente disminuyó un tanto la germinación del medio de cultivo donde fué expuesta a la luz, e intervino en el aumento de germinación en donde se inhibió el paso de la luz.

Es importante agregar también que la variedad Lisa fue la más favorecida en cuanto a su porcentaje de germinación en el medio de cultivo, cuando se le trató con la solución de ácido sulfúrico al 1 por 1,000 y se inhibió el paso de la luz.

CONCLUSIONES

1.- Observando los resultados de las dos variedades usadas en este experimento, se vió que la variedad Lisa tuvo un porcentaje de germinación mayor que la variedad China.

2.- La luz inhibió un tanto la germinación de las dos variedades de lechuga usada, exceptuando el tratamiento 2 que tuvo un porcentaje mayor en donde estuvo expuesta a la luz.

3.- En los medios de cultivo que se trataron con ácido sulfúrico (tratamientos 5, 6, 7 y 8), hay indicación de que el ácido sulfúrico favoreció un tanto la germinación bajo condiciones de obscuridad, como se vió en los tratamientos 7 y 8.

4.- Los resultados con el uso del ácido sulfúrico sugieren que hay diferencia varietal, pues en este caso pareció responder mejor la variedad Lisa.

5.- La condición de obscuridad favoreció la germinación de las dos variedades de lechuga usadas.

LITERATURA CITADA.

1. Castro Estrada R. Las Auxinas y el control del Crecimiento, 1955.
2. Crocker, W. Amer. Jour. Bot. 3, 1946.
3. Murneek, A. E. Vernalization and Photo periodism. Chronica Botánica, 1948.