

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA



Estudios sobre el Almacenamiento de Frijol
Soya (Glycine max L.) de la Variedad Tropicana

ESTE LIBRO NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
BIOLOGO

PRESENTA

Rebeca Sánchez Domínguez

MEXICO, D.F.

1971



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

-I-

A MIS PADRES.

A MIS HERMANOS.

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco al Instituto de Biología, Departamento de -
Fitopatología, U.N.A.M. la oportunidad que me concedió para
elaborar mi trabajo de tesis.

De igual modo agradezco a la Dra. Martha Zenteno Zeva
da y al Dr. Ernesto Moreno M. asesores de la misma, quienes
con su valiosa ayuda contribuyeron notablemente al desarro-
llo del tema.

Asimismo hago patente mi agradecimiento al Dr. Teofi-
lo Herrera Dra. Evangelina Pérez Silva, y M. en C. Francis-
co González M. por la revisión del manuscrito.

R. S. D.

México, D. F.

Agosto de 1971.

C O N T E N I D O.

	PAGINA
INTRODUCCION.	1.
MATERIALES Y METODOS.	10.
RESULTADOS Y DISCUSION.	14
LITERATURA CITADA.	22

INTRODUCCION.

La soya, (Glycine max L.) es uno de los cultivos más-antiguos, fue uno de los cinco principales granos en los --- que se basa la civilización China. El cultivo de la soya, - probablemente fue originado en la China a partir de un tipo silvestre de Glycine ussuriensis (Regel & Maack) que crecía en el Este de Asia (Martin y Leonard 1967).

En el Oriente la soya se ha cultivado desde tiempos -remotos para usar la semilla en una gran variedad de produc- tos frescos, fermentados y secos; por un alto contenido de- grasa que va del 14 al 20% se utiliza para la extracción de aceite; además presenta un alto contenido de proteínas ---- (40%) con todos los aminoácidos esenciales para la alimenta- ción humana y animal, siendo una fuente valiosa de calcio y fósforo. Además de presentar un balance alcalino que le da- cierta importancia dietética (Jones y Amos, 1956).

La semilla se presta para numerosas transformaciones- industriales, aprovechándose también directamente en la ali- mentación humana. El aceite por su alta proporción de leci- tina, tiene amplia aplicación en la industria alimenticia y panadera como mejorante de la masa. Los productos que se -- obtienen del aceite son abundantes, contándose entre ellos- los siguientes, resinas, desinfectantes, aislantes eléctri- cos, lubricantes, esmaltes, insecticidas, barnices, tintas,

jabones y una gran variedad de productos alimenticios entre ellos chocolates y helados. La harina se emplea ampliamente en la panificación; la pasta tiene también múltiples usos,-- actualmente se emplea en la elaboración de productos concentrados para cerdos y aves de corral por ser una importante fuente proteica; esta pasta en combinación con el maíz ha constituido la base de la industria porcícola del medio Oeste de los EE.UU. y del Norte de México; la planta en verde puede ser utilizado como forraje (García, 1970; Limón, 1950).

Este cultivo fue conocido en Europa en el siglo XVII y en América en 1804, cultivándose por primera vez en los Estados Unidos de Norteamérica; sin embargo fué hasta 1889 cuando se le dió verdadera importancia como cultivo económicamente importante (Martín y Leonar 1967).

A la fecha en México el uso que se da a la mayor en la alimentación humana es muy limitado, los productos alimenticios enriquecidos con esta leguminosa no se han generalizado; por otra parte en México hay escasez de aceite comestible, así como de concentrados en alto contenido de proteínas que podría satisfacerse por medio del cultivo de la soya (García, 1970).

Afortunadamente en los últimos años se ha incrementado el cultivo de la soya; en el noroeste, en particular en el Valle del Yaque es un cultivo ya plenamente establecido, que forma parte de la rotación de cultivos trigo-soya-algodón. Desde 1959 este cultivo ha venido a contribuir a una --

mayor diversificación de la agricultura en esta región.

La planta de soya, es erecta ramificada muy semejante a la del frijol en su etapa del crecimiento. El tallo es leñoso, las flores pueden ser de diversos colores según sea la variedad. Las hojas a medida que se acerca la madurez de las vainas, se amarillan y luego se caen, quedando sólo el tallo y las vainas que miden de 2.5 cm. a 9 cm. de longitud y que contienen de dos a tres semillas de forma elíptica y variados colores, semejantes a las semillas del frijol pero generalmente más pequeñas, (Barriga y Sifuentes, 1963).

El cultivo de esta leguminosa en escala comercial, se inició en 1959 cuando se sembraron al rededor de 1,600 Hectáreas. En 1960, 1961 y 1962, el area cultivada aumentó a 2,570, 8,363 y 28,530 hectáreas respectivamente (Barriga y Sifuentes 1963).

Los fuertes incrementos que se han registrado en este cultivo se deben a que además de ser importante para el abastecimiento de aceite y tener un contenido alto de proteínas, es de fácil adaptación a una gran variedad de condiciones ecológicas, fija el nitrógeno del suelo y puede soportar la baja fertilidad de éste, sobre todo cuando sus bacterias radicícolas están presentes en el suelo (Martin y Leonard, 1967).

Al igual que todas las plantas cultivadas, la soya está expuesta a ser atacada por hongos durante la siembra, desarrollo, cosecha, transporte y almacenamiento.

La planta y la semilla durante su desarrollo y formación es atacada por diversos hongos que causan severas enfermedades que pueden destruir parcial o totalmente el cultivo. Entre los hongos que atacan a la planta de soya en el campo son importantes de mencionar entre otros: Rhizoctonia solani que causa pudrición de la raíz y del tallo, Diaporthe phaseolorum que causa cáncer del tallo y Cephalosporium gregatum que ocasiona la llamada pudrición morena del tallo -- (Crall, 1950; Kilpatrick y Howard. 1953).

Una vez efectuada la cosecha, la semilla al ser transportada o almacenada, puede ser invadida por especies de -- los generos Aspergillus y Penicillium dependiendo este ataque, de las condiciones de humedad y temperatura que prevalezcan durante dichas operaciones.

A los hongos que invaden a las semillas en el campo -- se les ha llamado "hongos de campo" y a los que causan daño después de efectuada la cosecha se les ha denominado "hongos de almacén" (Christensen y López. 1962).

Los hongos que nos ocupan en este trabajo, son los -- hongos de almacén y a continuación hablaremos brevemente de su importancia y efecto sobre la conservación de los productos agrícolas entre ellos las simientes.

En general los productos agrícolas almacenados, están sujetos a diversos daños que van en detrimento de su calidad. Las principales causas de la pérdida de la calidad y -- cantidad de los productos agrícolas almacenados, son roedo-

res, insectos y hongos de almacén.

Según datos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) el 5% de la cosecha mundial se pierde antes de su consumo; la magnitud del daño, varía de región a región y de año en año; en la India, en lugares de Africa y en algunos del Sur de América se estima que el 30% de la producción agrícola se pierde durante el almacenamiento --- (Christensen y Kaufman. 1969).

Desafortunadamente no hay información que nos permita estimar con certeza el monto de la pérdida ocasionada solamente por los hongos del almacén, sin embargo, se ha estimado que conservadoramente el 1% de la cosecha mundial de granos y semillas se pierde por la acción de estos hongos que proliferan bajo ciertas condiciones de almacenamiento (Johnson. 1948).

En los últimos años, nuestro país ha incrementado su producción agrícola y como resultado de ello, ahora se vienen almacenando mayores cantidades de granos y semillas por períodos más largos, lo cual ha acentuado el problema de su conservación. Esto hace necesario desarrollar investigación sobre el problema, que nos permita eliminar las pérdidas --- ocasionadas por los hongos, durante el almacenamiento de --- nuestro productos, problema que se agudiza en las regiones con clima que favorece la proliferación de éstos hongos.

El desarrollo de estos hongos, está influido principalmente por el contenido de humedad de la semilla, siendo---

este al factor más importante; en general para los cereales en contenidos de agua superiores del 13% favorecen el crecimiento de los hongos perjudicando así la germinación, en el caso de los granos para siembra y la calidad nutritiva y sanitaria en aquellos granos destinados a la alimentación. La temperatura es otro factor importante que influye en el crecimiento de los hongos de almacén y éstas fluctúan entre 15 y 30° C., encontrándose la óptima entre 20 y 25° C. (Christensen y López, 1962).

El daño que causan los hongos a los granos y a la semilla, es proporcional al contenido de humedad del grano, a la temperatura y al tiempo de almacenamiento. A la fecha solamente se pueden combatir estos hongos mediante la práctica de un buen manejo de los productos agrícolas en el almacén, que consiste en mantener contenidos de humedad abajo del mínimo requerido para el desarrollo de los hongos o bien con el uso de bajas temperaturas o ambas condiciones.

La experimentación con fungicidas para prevenir el daño por hongos de almacén, se ha venido llevando a cabo en los últimos años. Mereno y Christensen (1970), probaron varios fungicidas para observar su efecto protector en maíz, tales fungicidas fueron Arasan, Tillantina y Agrosan; los que no mostraron protección efectiva contra los hongos de almacén. Como dichos autores apuntan, esto es comprensible ya que estos fungicidas no fueron desarrollados para este propósito sino para proteger a las plantulas en el campo.

Muchos otros fungicidas han sido probados pero su uso práctico no puede ser recomendado por no llenar los requisitos que un fungicida debe reunir para proteger a los productos agrícolas durante el almacenamiento. Entre los principales requisitos que un fungicida debe reunir para este propósito podemos mencionar: que sean efectivos a las humedades a que normalmente se almacenan los granos y semillas, que no afecten la viabilidad de las semillas y en el caso de los granos para el consumo humano y animal, se requiere que no sean tóxicos y en ambos casos que su aplicación sea económicamente factible.

Recientemente se ha observado la actividad fungicida de un compuesto que originalmente se usó como antihelmíntico en animales y el hombre, se trata del Tecto 60 (Thiabendazole ó TBZ). Dicho fungicida se ha empleado en el combate de enfermedades de las plantas y es de interés especial por que está reportado como sistémico (Gottlieb y Kumar, 1970), este compuesto, ha mostrado actividad fungicida contra ciertos hongos, entre ellos especies de Aspergillus y Penicillium.

Los mismos autores (Gottlieb y Kumar, 1970), estudiaron el efecto del TBZ en la germinación de las esporas de Penicillium atrovenetum y Asperigillus orizae, encontraron que a bajas concentraciones de fungicida, la germinación es inhibida, el crecimiento del micelio también se suspende; en algunos casos hubo germinación de las esporas de Penici-

llium atrovenetum, en ausencia de TBZ las esporas de ambas especies, germinaron 90% y a altas concentraciones, las esporas fueron inhibidas completamente.

En cuanto a almacenamiento de semilla de frijol soya se han realizado diversos trabajos. Christensen y Dorworth (1966) señalan que las variedades de soya Acme y Chippewa fueron invadidas por Aspergillus restrictus, A. Halophilicus y A. Repens, con contenidos de humedad menores de 13% con un consiguiente aumento de ácidos grasos.

Dorworth and Christensen (1968) almacenaron frijol soya, de la variedad Chippewa, bajo diferentes condiciones de humedad y temperatura. Encontraron que a un contenido de humedad entre 13 y 14% en soya permite la invasión por hongos de almacén y consecuentemente un decrecimiento en el porcentaje de germinación y un incremento en los ácidos grasos. Ellos observaron que a contenidos de humedad de 12.1% a temperaturas de 15, 20, 25, y 30° C. el porcentaje de semillas infectadas con Aspergillus glaucus aumentó gradualmente con el tiempo de almacenamiento, pero esta invasión fué solo superficial ya que las semillas siempre germinaron 100% después de 24 semanas de almacenamiento. En general el porcentaje de semillas invadidas por Aspergillus glaucus aumentó con el incremento de humedad temperatura y tiempo de almacenamiento. Todas las muestras almacenadas a 15° C. retuvieron una germinación arriba de 95%, la única excepción fué un lote almacenado a 18.3% de contenido de humedad por 24 -

semanas donde la germinación fué 86%. En temperaturas superiores, esto es a 20, 25 y 30° C. la germinación decrece gradualmente con el tiempo de almacenamiento y humedad de la semilla; aún cuando estos autores señalan que la pérdida de germinación fué precedida por la invasión de Aspergillus glaucus y Penicillium no presentan datos que muestren el efecto de la humedad y hongos independientemente.

El presente trabajo, tiene como objetivo, obtener una mayor información sobre las condiciones que provocan la pérdida de la viabilidad en la semilla de soya, utilizando para ello una variedad mexicana (Tropicana), lo cual nos irá permitiendo determinar las condiciones de almacenamiento que nuestras variedades requieren para su conservación.

Otro de los propósitos de este trabajo fué probar el efecto protector de un fungicida conocido comercialmente como Tecto 60 (Thiabendazole o TBZ), durante el almacenamiento de las semillas y además tratar de dilucidar el efecto que los hongos de almacén tienen sobre la pérdida de germinación de la semilla de soya.

MATERIALES Y METODOS.

SEMILLAS.

La semilla de soya (Glycine max L.) usada en este trabajo fué de la variedad Tropicana cuyos datos originales — fueron: 96% de germinación y 7.5% de contenido de humedad;— la que fué proporcionada por el Departamento de Oleaginosas del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, (INIA).

FUNGICIDA.

El fungicida Tecto 60 (Thiabendazole ó TBZ), fué proporcionado por Merck Sharp and Dohme de New Jersey, EE.UU.

NUMERO DE CLASE DE HONGOS.

Las semillas fueron desinfectadas superficialmente con hipoclorito de sodio al 2% durante un minuto, enseguida enjuagadas con agua destilada esterilizada, colocando 50 semillas en dos cajas de Petri con medio de cultivo de extracto de malta 2%, sal 6% y agar 2% (MSA). El período de incubación fué de 6 días a una temperatura de 25° C. Al término — del cual se contaron e identificaron los hongos presentes — en la semilla. En el caso de Aspergillus con excepción de — A. tamarri que es una especie del grupo A. flavus, la identificación se llevó al nivel de grupos y en los otros hongos solamente hasta genero.

CONTENIDO DE HUMEDAD.

-11-

El contenido de humedad se determinó de la siguiente manera: se pesó una cantidad de semilla (5 a 10 gr.) en cajas de aluminio cuyo peso fué determinado previamente, en seguida las cajas con la semilla fueron remitidas a una estufa con temperatura de 103° C. durante 72 horas, transcurrido este tiempo, se sacaron las cajas de la estufa y se colocaron en un desecador con gel de sílice y posteriormente fuéron pesadas. El porcentaje de humedad se obtuvo por diferencia de peso y se expresa en base a peso húmedo.

PORCIENTO DE GERMINACION.

Se usó la técnica descrita por Christensen y López, (1962) que consiste en colocar 100 semillas en toallas de papel humedecidas, las que se enrollan y guardan en bolsas de polietileno, dejándolas a temperatura ambiente, después de 5 a 8 días se contaron las semillas germinadas.

PRUEBAS DE ALMACENAMIENTO.

Experimento No. 1.- Muestras de semilla fueron almacenadas a tres diferentes humedades relativas; para este propósito fue hecho lo siguiente: en cajas de plástico de 40 x 27 x 10 cm. se prepararon soluciones saturadas de cloruro de sodio (Na Cl), sulfato de amonio $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ y cloruro de potasio (K Cl), para mantener humedades relativas de 75, 80 y 85% respectivamente, (Winston y Bates, 1960), las muestras aproximadamente de 150 gr. fueron colocadas por duplicado en vasos de cartón encerados y colocados sobre una base de plástico de 3 cm. de alto, para evitar que estuvieran

en contacto directo con la solución. La semilla almacenada a 75 y 80% de humedad relativa fué muestreada tres veces en un período de 179 - 182 días; la que fue almacenada a 85% de humedad relativa se muestreó cuatro veces durante un período de 150 días (cuadro No.1).

En cada muestreo se determinó; porcentaje de germinación, por ciento de semillas invadidas por hongos (clase y número de hongos) y contenido de humedad de las semillas; las pruebas fueron efectuadas de la manera antes descrita.

Experimento No. 2.- Por otro lado fueron elaboradas pruebas con el fungicida Tecto 60 (Thiabendazole ó TBZ), para observar su efecto sobre los hongos de almacén. Para esta prueba, la semilla fué colocada en un frasco de vidrio de boca ancha donde se inoculó con esporas de los siguientes hongos: Aspergillus restrictus, A. glaucus, A. candidus, A. flavus, A. tamirii y Penicillium sp. La inoculación se hizo tomando con una asa estéril micelio de los diferentes hongos y colocándolos directamente sobre la semilla; con el objeto de difundir las esporas en toda la semilla, el frasco fué agitado por unos segundos.

Después de haber sido inoculada la semilla, se repartió por duplicado en frascos de vidrio a razón de 100 gr. de semilla cada uno. Posteriormente la semilla inoculada fué tratada con seis diferentes dosis de fungicida, 2.0, 1.50, 1.0, 0.75, 0.50, y 0.25 grs. de fungicida por Kg. de semilla; las muestras así tratadas fueron colocadas en cha-

rolas de aluminio de 10 x 10 cm., almacenandose en las diferentes humedades relativas, esto es 75 y 85%, utilizándose soluciones saturadas de cloruro de sodio y cloruro de potasio respectivamente, para el mantenimiento de dichas humedades relativas. El tratamiento número 7 fué el testigo que no se trató con fungicida.

Al igual que en el experimento anterior, periódicamente se muestreó la semilla, determinando en cada muestreo, el porciento de germinación, porciento de semilla invadidas por hongos y contenido de humedad de la semilla. Los resultados que aquí se presentan son promedio de dos repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSION.

En el cuadro No. 1 se suman los resultados de las pruebas de almacenamiento de frijol soya de la variedad Tropicana almacenado, humedades relativas de 75, 80 y 85% y a temperatura de laboratorio de (20-25° C.).

Las pruebas de almacenamiento tuvieron una duración - de 5 a 6 meses aproximadamente. Las semillas almacenadas en una humedad relativa de 75% cuadro No.1, en sólo cuatro meses, su germinación se ve reducida de 96 a 75%, lo cual muestra lo difícil que resulta la conservación de la semilla de soya en condiciones en que otras semillas maíz y trigo, no se ven tan afectadas en su germinación.

A medida que aumentó en la semilla el contenido de humedad así como su período de almacenamiento, la germinación fué decreciendo, de tal manera que en 113 días de almacenamiento en una humedad relativa de 80% la germinación decreció hasta 38%, llegando a ser de 20% en el último muestreo a los 179 días, lo cual la hace indeseable para propósitos agrícolas, Cuadro No. 1.

La semilla almacenada a una humedad relativa de 85% - en 72 días, cuadro No.1, su germinación se ve reducida a 70%. En las tres humedades relativas el término de las pruebas - de almacenamiento, 5 a 6 meses, la germinación se redujo a-

CUADRO 1.- Germinación, contenido de humedad y micoflora de semillas de frijol soya de la variedad Tropicana, almacenada a humedades relativas de 75, 80 y 85% a 20-25°C, con una germinación original de 96% y un contenido de humedad de 7.5%.

Humedad relativa y período de almacenamiento.	Contenido de humedad %	Germinación %	% de semillas invadidas por hongos.					Días**
			<i>A. restrictus</i>	<i>A. clavus</i>	<i>A. flavus</i>	<i>A. niger</i>	Penic.*	
75% 0 días			0	0	0	0	1	1
77 "	11.2	95	5	12	3	1	0	0
126 "	14.5	75	0	68	0	1	0	0
182 "	11.1	22	0	23	0	0	0	0
85% 50 días	15.5	90	3	53	1	0	0	0
113 "	15.3	38	4	77	0	0	0	0
179 "	15.5	20	0	99	0	0	0	0
85% 35 días	14.2	97	0	8	10	1	0	0
72 "	15.8	70	5	52	1	1	0	0
100 "	15.4	65	0	57	0	0	0	0
150 "	16.0	17	0	46	0	0	0	0

*.- *Penicillium* sp.

**.- *Fusarium* sp.

un nivel similar 17-22%, lo que indica que de ninguna manera se puede almacenar semilla de soya de la variedad Tropicana por un período semejante bajo las condiciones ambientales que se llevaron a cabo en estas pruebas.

Los resultados que se muestran en el cuadro No.1, dejan ver claramente la influencia de las condiciones de almacenamiento sobre la viabilidad de la semilla ya que en la humedad relativa de 85% a los 72 días se tuvo una baja considerable en la germinación de 96 a 70%, sin embargo con el mismo tiempo de almacenamiento a 75% de humedad relativa, no hubo pérdida de germinación. Se observa en general que a mayor humedad relativa la viabilidad se pierde más rápidamente.

Para poder determinar el efecto de los hongos sobre la germinación de esta variedad de soya es necesario almacenar semilla libre de hongos o bien semilla tratada con algún fungicida que inhiba el desarrollo de éstos, y sirva como testigo en comparación con muestras invadidas por hongos. En base a los resultados obtenidos con el fungicida Tecto 60 o Thiabendazole (Gottlieb y Kumar, 1970), que indican su poder fungicida sobre las especies de Aspergillus y Penicillium se consideró deseable almacenar la misma variedad de soya en dos humedades relativas (75 y 80%) que permitieron observar el efecto del fungicida sobre el desarrollo de los hongos y a su vez el efecto de los hongos sobre la germinación de las semillas no tratadas con el fungicida. Los re-

sultados de esta prueba se muestran en los cuadros 2 y 3.

En ambas pruebas de almacenamiento en 75 y 85% de humedad relativa se puede observar que no hubo prácticamente desarrollo de hongos con las diferentes dosis de fungicida aún cuando las semillas fueron partidas por la mitad antes de ser colocadas en el medio de cultivo. Esto se hizo por la razón de que se ha observado que semillas tratadas con fungicidas retienen suficiente cantidad de éstos los cuales al quedar en contacto con el medio se difunde en él e inhibe el desarrollo de los hongos.

En el primer muestreo a los 64 días en la humedad relativa de 75% (cuadro No.2) en las dosis 0.25 y 0.50 grs. por Kg. de semilla se observó la presencia de Aspergillus flavus, se piensa que esto fué una contaminación, ya que en subsecuentes muestreos y en la prueba a 85% de humedad relativa, su presencia no llegó a tan altos porcentajes; además de acuerdo con los datos que se citan en la literatura (Christensen y Kaufmann, 1955), Aspergillus flavus requiere para su desarrollo humedades relativas superiores a 85%.

El fungicida Tecto 60 inhibió el desarrollo del A. glaucus sin embargo en las semillas que no fueron tratadas se presentó el desarrollo de especies de este grupo. Sin embargo por los resultados aquí obtenidos y que se muestran en los cuadros No.2 y 3 las especies del A. glaucus, no son la causa principal de la pérdida de la germinación de la semilla almacenada a 75 y 85% de humedad relativa, ya que las

CUADRO 2.- Germinación, contenido de humedad y micoflora de semillas de frijol soya de la variedad Tropicana, tratada con Tecto 60 y almacenada a humedad relativa de 75% a 20-25°C, con una germinación original de 95% y un contenido de humedad de 7.5%.

Periodo de almacena- miento.	Días	Contenido de humedad %	Germinación %	% de semillas invadidas por hongos.					
				<i>A.glaucus</i>	<i>A.versicolor</i>	<i>A.flavus</i>	<i>A.tamaritii</i>	Pen. ⁺	Fus. ⁺⁺
0 días				0	0	0	0	1	1
64 "	0.25	14.0	96	0	0	45	0	0	0
"	0.50	13.9	91	0	0	27	6	4	0
"	0.75	13.8	93	0	0	9	2	0	0
"	1.00	13.8	90	0	0	1	4	0	0
"	1.50	14.0	85	0	0	1	0	0	0
"	2.00	13.8	90	0	1	0	0	0	0
"	.0	13.9	84	16	0	4	2	0	0
97 días	0.25	13.2	75	0	0	4	0	0	0
"	0.50	13.2	83	0	0	6	0	0	0
"	0.75	13.2	83	0	0	0	0	0	0
"	1.00	13.4	80	0	0	0	0	0	0
"	1.50	13.2	81	0	0	1	0	0	0
"	2.00	13.1	80	0	0	1	0	0	0
"	.0	13.2	85	62	0	0	0	0	0
126 días	0.25	13.0	82	0	0	4	0	0	0
"	0.50	13.1	82	0	0	0	0	0	0
"	0.75	13.0	82	0	0	0	0	0	0
"	1.00	13.0	83	0	0	0	0	0	0
"	1.50	13.0	73	0	0	0	0	0	0
"	2.00	12.9	74	0	0	2	0	0	0
"	.0	13.3	75	80	0	0	0	0	0

+.- *Penicillium* sp.

++.- *Fusarium* sp.

CUADRO 3.- Germinación, contenido de humedad y microflora de semilla de frijol soya de la variedad Tropicana, tratada con Tecto 60 y almacenada a humedad relativa de 85% a 20-25°C, con una germinación original de 96% y un contenido de humedad de 7.5%.

Periodo de almacena - miento.	Dosis grs/kg	Contenido de humedad %	Germinación %	% de semillas invadidas por hongos.					Fus.†
				<u>A. glaucus</u>	<u>A. flavus</u>	<u>A. tamarii</u>	<u>A. niger</u>	<u>Penic.</u>	
0 días				0	0	0	0	1	1
35 "	0.25	15.9	94	0	12	0	0	10	0
"	0.50	15.8	91	2	1	0	0	0	0
"	0.75	15.6	90	2	3	12	0	0	0
"	1.00	15.6	90	2	3	4	0	0	0
"	1.50	15.8	95	0	0	0	0	0	0
"	2.00	15.7	96	0	0	2	0	0	0
"	.0	15.7	74	52	6	0	0	0	0
70 días	0.25	16.2	48	0	4	0	1	0	0
"	0.50	16.5	49	0	1	0	0	0	0
"	0.75	16.3	48	0	3	0	0	0	0
"	1.00	16.2	72	0	0	1	2	0	0
"	1.50	16.1	72	0	0	0	0	0	0
"	2.00	16.6	47	0	1	0	0	0	0
"	.0	16.2	52	86	2	8	0	0	0
100 días	0.25	16.8	38	0	0	0	0	0	0
"	0.50	16.9	47	0	2	0	0	0	0
"	0.75	16.9	48	0	2	0	0	0	0
"	1.00	16.3	52	0	2	0	0	0	0
"	1.50	16.6	41	0	0	0	0	0	0
"	2.00	16.9	52	0	0	0	0	0	0
"	.0	16.3	60	100	0	12	0	0	0
132 días	0.25	16.6	13	0	1	0	0	0	0
"	0.50	16.9	13	0	1	0	0	0	0
"	0.75	16.8	11	0	0	0	0	0	0
"	1.00	16.9	16	0	0	0	0	0	0
"	1.50	16.3	20	0	0	0	0	0	0
"	2.00	16.9	15	1	0	0	0	0	0
"	.0	16.3	13	60	0	7	0	0	0

+- Penicillium sp.
 ++- Fusarium sp.

muestras tratadas con las diferentes dosis de fungicidas, - tienen la misma germinación de la muestra no tratada. Observando los resultados de los cuadros No. 2 y 3 se corroboran los resultados obtenidos en el primer experimento cuyos datos se muestran en el Cuadro No. 1.

En el primer y segundo experimento la semilla almacenada a 75% de humedad relativa durante 126 días tuvo similar porcentaje de germinación. La semilla almacenada a 85% - en el primer experimento, Cuadro No. 1 al final de 150 días germinó 13%. Considerando que la germinación de la semilla no tratada y tratada, con diferentes dosis de fungicida fué similar, aún con la inhibición de los hongos, esto hace pensar que dicha pérdida de germinación se debe a otras causas como lo son los procesos fisiológicos de la semilla.

Christensen y Dorworth (1966), almacenaron durante — 281 días a 5° C. semilla de soya de las variedades Chippewa y Acme, la primera tenía una germinación original de 93%, - la segunda una germinación de 48%. Al final del período de almacenamiento la variedad Chippewa retuvo su alto por germinativo, no así la variedad Acme cuya germinación final de 0%. Bajo estas condiciones de almacenamiento, ninguna de — las variedades presentó desarrollo de hongos del almacén; - lo que nos hace pensar que dicha pérdida de germinación al igual que en nuestras pruebas se debe a la acción de los — procesos fisiológicos de la semilla.

De acuerdo con los datos presentados en este trabajo-

de tesis, se puede decir que la pérdida de germinación se acrecenta a medida que aumente el contenido de humedad y período de almacenamiento, y que el fungicida Tecto 60 no protege la viabilidad de la semilla, lo cual es lógico, ya que parece ser que los hongos no son los principales causantes de la pérdida de la germinación.

Se sugiere continuar con estos estudios probando diferentes variedades bajo diferentes condiciones de almacenamiento tales como bajas temperaturas, bajas humedades relativas y combinaciones de ambas, de tal manera que se pueda definir el método de almacenamiento más adecuado para preservar la viabilidad de estas semillas.

LITERATURA CITADA.

- BARRIGA, C. S. y
SIFUENTES, J. A. 1963.- El Cultivo de la Soya en el Noroeste. I.N.I.A. S.A.G. - Circular No. 13. p. 13.
- CRALL, J. M. 1950.- Soybean diseases in Iowa in 1949. Plant Disease Reporter 34: 98-97.
- CHRISTENSEN, C. M. y
KAUFMAN, H. H. 1969.- Grain storage. The role of fungi. University of Minnesota. Press Minneapolis. 153 p.
- CHRISTENSEN, C. M. Increase in invasion by storage fungi and in fat acidity values of commercial lots, of soybeans stored at moisture contents of 13.0 and 14.0%. Phytopathology 57: 622-624 p.
- CHRISTENSEN, C. M. y
LOPEZ, L. C. 1962.- Daños que causan en México los hongos de granos almacenados. I.N.I.A. S.A.G. Folleto técnico No. 44. 22 p.
- CHRISTENSEN, C. M. y
DORWORTH, C. E. 1966.- Influence of moisture content, temperature and time on invasion of soybeans by storage fungi. Phytopathology. 56: 412-418.
- DORWORTH, C. M. y
CHRISTENSEN, C. M. 1968.- Influence of moisture, content, temperature and storage time, upon change in fungus flora, germinability and fat acidity values of soybeans. Phytopathology. 58: 1457-1459.

- GARCIA, B. A. 1970.- El cultivo de la soya en la región de Delicias, Chihuahua. I.N.I.A. S.A.G. Circular-No.35. 11 p.
- GERM, H. 1943.- Die Keimfähig Keit der -sojahahne. Biol Abst. 15 (1/2) 68-70.
- GOTTLIEB, D. y KUMAR K. 1970.- The efecto of Thiabendazole en spona germination. Phytopathology. 60: 1451-1455.
- JOHNSON, A. G. 1948.- Papel desempeñado por -- los hongos en el deterioro de -- los granos almacenados. F.A.O.- Estudios Agropecuarios No.2. -- 94-906.
- JONES, K. D. W. y Amos, J. A.- 1956.- Modern cereal Chemistry. The northern publishing Co. LTD. Liverpool. 802 p.
- KILPATRICK, R. A. & HOWARD, W. J. 1953.- Fungus isolated of vegetative parts of soybean in Stanville Mississippi. Plant Disease Reporter. 37: 98-100.
- LIMON, E. 1950.- Utilización de la soya.- Comisión de estudios de la soya. Oficina de Investigaciones Industriales. 30 p.
- MARTIN, H. J. y LEONARD, H. W. 1967.- Principales of field crop production. 2a. Edición. Mc. Millan. Company. N. Y. 643-622.
- MORENO, M. E. y CHRISTENSEN, C. M. 1970.- Efecto de la humedad y -- hongos sobre la viabilidad de -- maíz almacenado. Rev. Lit. Amer. Microbiol. 12: 115-121.

PAXTON, J. D. &
CHAMBERLAIN, D. W.

1969.- Phitoalexin production --
and disease resistances in soy-
beans as affested by ag.
Phytopathology. 59: 775-777.

WINSTON, P. W. y
BATES, D. H.

1960.- Saturated salutions of -
the control of humedity in bio-
logical research. Ecology.
41. 232-237.

RECEIVED
MAY 2 1969