

29/126



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

"EFECTO DEL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO EN LA GERMINACION DE SEMILLAS RECIEN COSECHADAS DE Ipomoea X leucantha"

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A :

JUAN ANTONIO LOPEZ SANTAMARIA

FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

MAYO DE 1989



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 está 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.

CONTENIDO

	página
Resumen	1
Introducción	3
Objetivos	9
Antecedentes	10
Material y Método	20
Resultados y Discusión	24
Conclusiones	35
Bibliografía	36

RESUMEN

Ipomoea X leucantha (Convolvulaceae). Es una de las malezas que infestan los cultivos de arroz. El estudio del desarrollo de su semilla mostró la presencia de estructuras relacionadas con impermeabilidad en testa.

El presente trabajo pretendió determinar si las semillas recién cosechadas de I. X leucantha presentan latencia y si la temperatura elevada la afecta durante su almacenamiento, así como a su viabilidad.

Se almacenaron a 35°C en oscuridad, semillas recién cosechadas con dos diferentes tipos de testa: negra y pinta formando al azar 5 lotes de 100 semillas cada uno para ambos tipos. Cada lote se separó en cuatro grupos de 25 semillas, para efectuar pruebas de germinación cada 15 días durante 60 días de almacenamiento, en una cámara de temperatura controlada a 25°C y fotoperíodo de 16/8 h luz-oscuridad, considerando como control el primer lote que no se almacenó. Las semillas que no germinaron, se escarificaron, y se volvieron a colocar en condiciones de germinación para probar su viabilidad.

De los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

- Las semillas recién cosechadas de I. X leucantha, presentan latencia por testa dura.

- La viabilidad de estas semillas no se ve afectada con los 60 días de almacenamiento a 35^o C.
- Hay diferencias muy significativas en la respuesta germinativa de los diferentes tipos de semillas, siendo favorecidas las que presentan testa pinta.

INTRODUCCION

Ipomoea X leucantha. Pertenece a la familia Convolvulaceae, es una planta arvense localizada en cultivos de arroz en el Estado de Morelos, por lo que sus semillas se encuentran con frecuencia como contaminantes en bolsas de arroz de circulación comercial para consumo humano.

Por las características que presenta Ipomoea X leucantha así como por sus adaptaciones a diferentes hábitats es en la actualidad considerada como una maleza o "mala hierba", principalmente cuando se le encuentra en los cultivos.

Las arvenses, son malezas silvestres que se encuentran asociadas a las áreas o localidades perturbadas por el hombre con fines agrícolas, por lo que se consideran un producto de la sociedad humana, apareciendo como tal con el cambio de hábitos cazadores o recolectores al de agricultores.

Dependiendo de las localidades, se conoce a esta plantas de diferentes maneras: montes, acahuales, malas hierbas, arvenses, malezas, etc. asimismo, han sido descritas por varios investigadores:

Miller (1964, en Segura, 1979), dice que "Son aquellas plantas que crecen fuera de lugar, considerándose indeseables en los cultivos, ya que dificultan las prácticas agrícolas, traduciéndose en un aumento de los costos y en una reducción de

la calidad del producto". Baker (1974), da una de las definiciones más aceptadas al considerar una planta como maleza "si en una área geográfica específica, las poblaciones se desarrollan en situaciones de marcado disturbio por el hombre".

Los cultivos son afectados por las malezas al competir por nutrientes, agua, espacio territorial y captación de luz, o bien, por secreciones de sustancias fitotóxicas o alelopáticas; además que sirven como madriguera de mamíferos y/o insectos que afectan al desarrollo y cosecha del cultivo, ocasionando disminución en la cantidad y calidad del producto que el agricultor espera de su trabajo. Además, el hombre y el ganado también pueden ser afectados directamente ya que algunas de estas plantas pueden causarles dermatitis, heridas o envenenamientos que pueden ocasionarles la muerte; o contaminación en el producto que del ganado se obtiene (Agundis, 1984 y Quezada y Agundis, 1984).

Es importante mencionar que las malezas no sólo tienen efectos nocivos, ya que muchas de éstas han tenido gran importancia en la alimentación prehispánica y actual, así como en la medicina tradicional. Espinosa (1981) reporta que de 300 especies que se comportan como tal, 80 tienen cuando menos un uso medicinal. Además son también fuente importante de productos industriales como aceites y colorantes.

Las malezas que se consideran de mayor importancia son aquellas que infestan los cultivos de alimentos básicos. Diversos investigadores han realizado estudios encaminados a resolver este

problema, por lo que se cuenta con algunos registros del desarrollo y comportamiento de malezas que aparecen en casi cada uno de los cultivos con importancia económica, aunque aún falta mucho por conocer de las semillas de estas plantas.

Se sabe de malezas que son comunes en algunos cultivos por ejemplo: Cyperus spp que frecuentemente se encuentra en cultivos de maíz, frijol y arroz; o Ipomoea purpurea que infesta los cultivos de frijol y maíz; o Convolvulus arvensis que es común en los cultivos de trigo y Heteranthera limosa SW; además de diferentes especies de Ipomoea que han sido reportadas infestando cultivos de arroz.

Esqueda (1985) registra en un levantamiento ecológico realizado durante 1979-1980 sobre malezas de los cultivos de arroz, en el centro del Estado de Veracruz y norte de Oaxaca, diferentes frecuencias de aparición de varias especies de Ipomoea, conocidas en estas localidades como "correhuela".

Osuna (1984) en un muestreo realizado en las localidades de Zacatepec, Coatlán del Río, Emiliano Zapata y Cuautla, que representan las regiones alta y baja de la zona arrocera del Estado de Morelos, determina en la primera etapa de muestreo una frecuencia de aparición del 64% del "bejuco" (nombre común de Ipomoea) y en la segunda etapa, después de haber sido tratado el

cultivo con el herbicida Hierbamino, (específico para malezas de hoja ancha) una frecuencia de aparición del 29%.

Una de las características adaptativas de las malezas es la de presentar latencia en sus semillas, lo que les ha ayudado para crecer y reproducirse cuando las condiciones ambientales son las más adecuadas.

Cuando se cosechan semillas maduras, con frecuencia no germinan al estar sujetas a las condiciones que normalmente favorecen la germinación, conociéndose este estado como latencia. En ocasiones, las semillas maduras son capaces de germinar, pero pierden esta propiedad por algún tiempo, debido a condiciones adversas; a este fenómeno se le conoce como latencia secundaria. La latencia por consiguiente evita la germinación temprana en donde la plántula podría tratar de crecer en condiciones adversas, también amplía el tiempo en el que las semillas individuales de cualquier muestra germinarán a largo plazo, de modo que la probabilidad de que se generen plantas nuevas se incrementa grandemente (Duffus y Slaughter, 1985).

Algunas malezas, llegan a mantener sus semillas latentes hasta por 20 años, siendo el caso de: la "lengua de vaca" (Rumex crispus L.), y el "quelite cenizo" (Chenopodium album), a diferencia de semillas de especies cultivadas que no permanecen ni un año en el suelo con posibilidades de germinar (Espinosa, 1981).

Muy frecuentemente la testa de la semilla puede estar imponiendo la latencia, ya que actúa como barrera entre el embrión y el medio ambiente, presentando gran impermeabilidad al agua y a la difusión de gases, por lo que se inhibe el proceso de germinación pues uno de los eventos iniciales importante para que una semilla germine es la imbibición.

Las semillas de testa dura son frecuentemente latentes y es común que si ésta se retira, la latencia desaparezca, por lo que se piensa que restringe físicamente el crecimiento del embrión o actúa como una barrera al intercambio de gases y a la absorción del agua (Duffus y Slaughter, 1985).

Varias especies de Convolvulacene arvenses presentan testa dura, lo que les permite mantenerse latentes por varios años (Johnson et al, 1977; Koller y Cohen, 1959).

Del estudio anatómico de la semilla de I. X leucantha se concluye que presenta testa dura, deduciendo ésto por la impermeabilidad que presenta al agua (López, 1987).

Por lo anterior, en este trabajo consideramos de interés estudiar algunos detalles sobre la germinación de I. X lucantha, contaminante del arroz comercial, planteando los siguientes objetivos:

OBJETIVOS:

1. Comprobar si las semillas de Ipomoea X leucantha recién cosechadas presentan latencia.
2. Determinar si el tiempo de almacenamiento a temperatura constante de 35 °C afecta la latencia.
3. Determinar si el tiempo de almacenamiento a temperatura constante de 35 °C afecta la viabilidad.
4. Determinar si existen diferencias en la germinación y viabilidad de semillas con testa negra y testa pinta de Ipomoea X leucantha almacenadas a diferentes tiempos a temperatura constante de 35 °C.

ANTECEDENTES

I. X Leucantha ha sido identificada como un híbrido entre Ipomoea lacunosa e Ipomoea trichocarpa. Austin, (1976) dice: "Las formas glabras que hemos encontrado entre Florida y Carolina del Sur, han sido híbridos entre I. lacunosa y variedades de I. trichocarpa". Considera que este híbrido se origina en el Sur de los Estados Unidos, donde I. trichocarpa e I. lacunosa se cruzan frecuentemente formando poblaciones de individuos introgresivos, las semillas de esta especie se han dispersado como contaminantes en semillas de arroz utilizadas para cultivo provenientes del sur de los Estados Unidos (McDonald, 1967).

Gunn (1969, en López, 1987) presenta una breve descripción así como la distribución de las especies de Ipomoea que se cruzaron para dar origen a Ipomoea X leucantha.

Ipomoea trichocarpa Ell. Esta especie tiene su origen en los Estados Unidos de Norteamérica, con rango costero desde Carolina del Sur a Texas; su semilla mide de 4-4.5 mm de largo por 3-3.3 mm de ancho, en forma de cuña, la cubierta es café rojizo oscuro, glabra, hilio de 0.8-1.0 mm de diámetro, tipo Ipomoea.

Ipomoea lacunosa L. "pequeña gloria de la mañana blanca" con origen en los Estados Unidos de Norteamérica, se encuentra en New Jersey e Illinois y al sur de Florida y Texas. Su semilla de 4-5 mm de largo y 4-5 mm de ancho, con forma de cuña, la cubierta es

negra o café oscuro, glabra, hilio de 0.8-1.0 mm de diámetro tipo Ipomoea.

El arroz es originario del Continente asiático y se cultiva desde tiempos inmemoriales; actualmente se cultiva en todos los continentes siendo en muchos países el alimento básico de la dieta de su población. Pertenece a la familia de las Gramineae, subfamilia Pooideaceae, a la tribu de las Oryzoideae y es la única de 18 especies que es comestible (Oriza sativa L.) (Hernández, et al 1983).

Constituye el alimento básico de un tercio de la población mundial, la mayor parte de la cosecha se consume y produce en el Continente asiático. América ocupa el segundo lugar en el cultivo de este cereal, y su historia es relativamente contemporánea, ya que los primeros cultivos datan de la época colonial, considerando que en México empezaron en 1521, en Brasil en 1560 y en Estados Unidos en 1694 (Topolanski, 1975).

En México el cultivo de arroz ocupa el tercer lugar después del maíz y trigo, tanto en producción como en consumo (Hernández, 1982). En 1960 el promedio de consumo anual por persona era de 4 a 6 Kg, y para 1980 oscila entre 8 y 10 Kg (Alvarez, 1981). En la industria, es utilizado para la fabricación de cerveza y otras bebidas alcohólicas, así como en la elaboración de pastas, harinas y cosméticos (Hernández, 1982).

Otro aspecto importante de este cultivo radica en la mano de obra que requiere, por lo que redonda como fuente de trabajo para los habitantes de las zonas donde se cultiva, así como en el procesamiento del grano en la industria arrocera.

El arroz, requiere de 12-13 °C para germinar, de 22 a 23 °C para florecer y de 19 a 20 °C en la granazón o maduración de la semilla. Se cultiva en las regiones tropicales y subtropicales, y excepcionalmente en algunas regiones tibias de las zonas templadas de la faja comprendida entre los 40° de latitud sur y los 49° latitud norte, es muy sensible a las bajas temperaturas y al fotoperiodo (Hernández et al., 1983).

Se adapta generalmente a regiones con temperaturas altas y días soleados prolongados. La temperatura necesaria para su desarrollo oscila entre los 10 y 38 °C; sus necesidades hídricas son de 200 a 250 mm de lluvia por mes, por lo que requiere para completar su ciclo vegetativo y reproductor un mínimo de 1200 mm de lluvia distribuida en un periodo de cinco meses. En la República Mexicana, se cultiva en seis regiones agrícolas principales que son: Noroeste, que comprende los estados de Sinaloa y Nayarit; Pacífico Centro, que cubre los estados de Jalisco, Colima, Michoacán y Guerrero; Mesa central, que comprende los estados de Morelos, Puebla y México; Pacífico Sur que abarca los estados de Chiapas y Oaxaca; Golfo Norte y Centro que cubre los estados de Tamaulipas, Veracruz y Tabasco; y la Península de Yucatán, con Campeche y Quintana Roo.

El cultivo se puede realizar a través de tres sistemas de siembra: bajo riego con siembra directa; bajo riego con transplantes y de temporal (Hernández, 1982).

En cada región se presentan diferentes problemáticas para el cultivo, de las que destacan: la falta de granos de buena calidad, las sequías y la infestación por malezas entre otras. Los daños que las malezas pueden causar a los cultivos de arroz son tan severos, que en ocasiones cuando se permite que compitan libremente durante los primeros treinta días de existencia del cultivo de riego, las pérdidas son del 16%, cuando compiten durante todo el ciclo, las pérdidas son del 53%. Si el cultivo es de temporal, las pérdidas registradas son del 53% durante los primeros 30 días y del 93% cuando permanecen todo el ciclo (Agundis, 1984).

La Dirección General de Sanidad Vegetal (1980), reporta entre las malezas de hoja ancha más frecuentes en este cultivo a nivel nacional, al "manto" o "campanilla" (Ipomoea sp.) y de hoja angosta: coquillo (Cyperus spp.), zacate Johnson (Sorghum helepense L. pers.), avena loca (Avena fatua, Lin.), zacate de agua (Digitaria sanguinalis, Scop.). Aclarando que no son todas las malezas que infestan a este cultivo.

El almacenamiento de granos y semillas ha sido una preocupación constante para el hombre, ya que después de obtener su cosecha, deberá resguardarla de otros organismos que al igual que él la utilizan como fuente de alimento. El problema radica

principalmente en mantener los granos en buenas condiciones para ser consumidos en los momentos adecuados, pues se requiere de condiciones particulares de almacenamiento para que la calidad del grano no sea afectada por el ataque de: microorganismos, roedores o insectos, ya que generalmente las áreas de mayor producción se encuentran alejadas de los centros de consumo, de modo que los productos deben ser transportados y almacenados en lugares estratégicos para distribuirlos en los momentos adecuados (Harrington, 1972). Los granos destinados a ser usados como semilla, alimento o para la industria, están expuestos a pérdidas variables adicionales a las naturales, causadas principalmente por factores físicos, químicos, mecánicos o biológicos, y muchos de éstos, son específicos de ciertas regiones ecológicas del mundo (Ramírez, 1984).

En el caso de las semillas, su valor comercial disminuye considerablemente cuando contiene contaminantes, es decir, que estén presentes semillas de otras especies y sobre todo si son nocivas. Por ejemplo en el caso de la certificación de semillas de arroz, las normas de laboratorio no permiten la presencia de ninguna semilla de hierbas nocivas (SNICS, 1975).

Los criterios de un almacenamiento favorable, dependen del propósito posterior de la utilización de las semillas, por ejemplo; las semillas para siembra deberán ser capaces de germinar casi al 100% y llegar a producir plantas vigorosas en el campo, mientras que las semillas para procesamiento industrial,

sólo requieren no estar químicamente deterioradas y libres de contaminación. Diversos experimentos han sido realizados sobre la longevidad de semillas almacenadas, encontrando gran variedad al respecto, pero se ha llegado a un acuerdo general considerando que los factores que más afectan son: la temperatura, el contenido de humedad de la semilla y la disponibilidad de oxígeno, en general; mientras más bajo sea el valor de estos parámetros, las semillas permanecen viables por más tiempo. Durante el almacenamiento, disminuye la viabilidad de las semillas de plantas cultivadas, manifestándose esto de diferentes formas, por ejemplo: cambio de coloración o brillo de la testa, también puede haber deterioro a nivel enzimático, evitando que el embrión pueda hacer uso de las reservas una vez que se inicia la germinación, hasta que la planta sea autótrofa, disminuyendo el porcentaje de germinación y la velocidad de crecimiento (Duffus y Slaughter, 1975).

La latencia, está determinada principalmente por inhibidores de actividades endógenas, pues aun cuando las condiciones ambientales sean favorables, si no se activa la "maquinaria" interna involucrada en el proceso de germinación la semilla no germina (Jann y Amen, 1977).

Harper (1957, en Roberts, 1977) agrupa las diferentes definiciones propuestas por varios autores en tres tipos:

1. "Latencia Innata; ha sido descrita como primaria (Crocker, 1916), natural (Brenchley y Warrington, 1930), inherente (Bibbey, 1948) y endógena (Schafer y Chilcote, 1969).
2. Latencia Inducida; que es frecuentemente conocida como secundaria (Crocker, 1916).
3. Latencia forzada; que ha sido descrita como latencia medioambiental (Bibbey, 1948)".

La latencia innata, se presenta inmediatamente después que cesa el crecimiento del embrión, estando unido aún a la planta madre, la mayoría de las semilla presentan latencia de este tipo.

La latencia inducida o secundaria, se da por ejemplo cuando la humedad es adecuada, pero algún otro factor ambiental es desfavorable para la germinación. Vegis, 1963 (en Roberts, 1977) sugiere que la luz, la temperatura y la limitación de oxígeno son frecuentemente los factores que inducen a este tipo de latencia.

La latencia forzada, se presenta cuando las semillas viables no germinan por alguna limitación en el ambiente. Es común que la presenten semillas enterradas, y quede suspendida una vez que la semilla es expuesta. Ha sido atribuida a altos niveles de bióxido de carbono, oscuridad y ausencia o escasez de fluctuaciones de temperatura (Roberts, 1977).

Otros factores conocidos que pueden imponer latencia son: embriones inmaduros, requerimiento de un corto período de luz de longitud de onda específica y la necesidad de un período de temperatura baja o fluctuante (Amen, 1968).

La germinación, es el proceso a través del cual una semilla inicia el establecimiento de una nueva planta similar a la que originó, aunque para llegar a la culminación de esto, será necesario que dicho proceso se inicie en el momento adecuado y bajo las condiciones más favorables, dependiendo por supuesto de las características ambientales en que se desarrolle la especie.

Varios conceptos han sido dados para tratar de describir este fenómeno tan indispensable para la vida en nuestro planeta, de los que podemos citar los siguientes:

Jann y Amen (1977), consideran tres eventos que conforman este proceso; 1. Morfológico, dicen que es la transformación de un embrión dentro de una semilla; 2. Fisiológico, consideran que es el reinicio del metabolismo y crecimiento, los cuales fueron suspendidos o disminuidos anteriormente; 3. Bioquímico, es la diferenciación secuencial de vías sintéticas y oxidativas.

Heydecker (1977), la describe como: "Una serie de procesos los cuales transforman una semilla de un estado casi inerte a uno más activo, creciendo".

Duffus y Slaughter (1985), la definen como: "El cambio de una pequeña estructura inactiva viviendo con abastecimiento mínimo, a una planta que crece activamente, destinada a llegar a la autosuficiencia antes que los materiales de reserva de la semilla se agoten; y agregan, que en la mayoría de los casos se puede considerar que el proceso continuo de germinación comprende dos fases principales:

1. Inicio del metabolismo activo del embrión, seguido rápidamente por el crecimiento y la diferenciación del mismo apoyado por la utilización inmediata del material de reserva del embrión.
2. Crecimiento continuo del embrión, apoyado por el flujo de la hidrólisis de los cotiledones, o reserva alimenticia extraembriónica como el endospermo. Esta fase continúa hasta que la planta se establece como un individuo fotosintético o muere por haber agotado las reservas alimenticias.

La germinación se inicia con la entrada de agua a la semilla (imbibición) y concluye con la elongación del eje embrionario. Sin embargo, incluye numerosos eventos como: hidratación de proteínas, cambios de estructuras subcelulares, respiración, síntesis macromolecular y elongación celular. El proceso de germinación no incluye el crecimiento del retoño, más bien, cuando éste se inicia la germinación finaliza (Derek and Black, 1985).

Se han realizado muchos estudios acerca de la germinación de semillas o granos almacenados de interés económico para el hombre, como son: maíz (Camas, 1987), frijol (Moreno, y Ramírez, 1987), sorgo (Moreno, y Vidal, 1983), cebada (Moreno et al., 1987).

Sobre la germinación de especies arvenses de convolvuláceas, hay algunos reportes encaminados todos a estudiar el efecto de la temperatura de germinación y de la escarificación, como por ejemplo el caso de: Ipomoea coccinea (L) (Hardcastle, 1978), Ipomoea hederacea (L) Jacquemontia var. heredacea, Ipomoea lacunosa L., Ipomoea hederacea var. intergriuscula Gray (Gomes et al., 1978), Jacquemontia tannifolia (L.) Griseb. # 3 IAQTA (Eastin, 1983), (Shaw et al., 1987), (Crowley y Buchanan, 1980). De éstos, sólo el trabajo de Gómez et al. (1978), presenta un estudio del efecto del envejecimiento provocado en semillas almacenadas y de diferente año de cosecha.

Se ha comprobado que semillas de Ipomoea purpurea colocadas en condiciones de germinación y recién cosechadas no germinan; por otra parte semillas de la misma especie almacenadas a 35 °C tienen un porcentaje de germinación del 86% después de cinco meses de almacenaje, en tanto que las que permanecieron a 5 °C presentan el 7% de germinación (Brecht-Franco com. pers*.)

*Laboratorio de Citología Vegetal, Depto. de Biología, Fac. de Ciencias, U.N.A.M., México.

MATERIAL Y METODO:

En este trabajo se siguieron dos procedimientos:

I. Obtención de semillas recién cosechadas.

- Se germinaron semillas de I. X leucantha obtenidas de bolsas de arroz comercial, en cajas de petri con papel absorbente humedecido, a 25 °C y fotoperiodo de 16/8 hrs luz/obscuridad. A los 5 días de haber germinado, las plántulas fueron transplantadas a palanganas con tierra de monte y mantenidas en el laboratorio con luz solar directa, hasta la floración y fructificación, obteniéndose las semillas utilizadas en el experimento.
- El criterio adoptado para considerar los frutos maduros y desprenderlos de la planta: fue, cuando el pedicelo y la cápsula que contiene las semillas estuvieron secos completamente.
- Conforme se fueron cosechando los frutos, fueron puestos en un cernidor y colocados en las mesas donde se encontraban las palanganas, para que las semillas se siguieran deshidratando en las mismas condiciones en que se desarrollaron.

II. Pruebas de Germinación.

1. Se separaron dos tipos de semillas: testa negra y testa pinta.
2. Se formaron al azar cinco lotes de 100 semillas cada uno, para los dos tipos.
3. Se almacenaron durante 60 días en la estufa de incubación a 35 C con obscuridad total excepto el primer lote o control, al que se le efectuaron de inmediato las pruebas de germinación, y a los quince días siguientes, se efectuaron las pruebas para el lote 2, y consecutivamente cada quince días se procesaron los otros 3 lotes.
4. Para las pruebas de germinación en todos los casos, cada lote fué formado totalmente al azar en cuatro cajas de petri con 25 semillas cada una, es decir, se realizaron cuatro repeticiones para cada tiempo de almacenamiento, para analizar los resultados estadísticamente mediante un Análisis de Varianza (Zar, 1974) para comprobar las siguientes hipótesis:

Efecto del tiempo de almacenamiento sobre la latencia;

H El tiempo de almacenamiento no afecta la latencia
o

H El tiempo de almacenamiento sí afecta la latencia
a

Efecto del color de la testa sobre la germinación:

H₀ No hay diferencia en la germinación de semillas con
testa negra o pinta

H_a Sí hay diferencias en la germinación de semillas con
testa negra o pinta

Si las H₀ fueran rechazadas, se realizarían comparaciones de Rango Múltiple Student-Newman-Kwels para determinar si:

donde:

$$H_0: \mu_i = \mu_j$$

μ = media poblacional

$$H_a: \mu_i \neq \mu_j$$

i = no almacenadas

j = almacenadas

5. El proceso de desinfección se realizó con hipoclorito de sodio al 2% durante veinte minutos, y posteriormente se lavaron con agua estéril cuatro veces, durante cinco minutos cada lavado y agitando con frecuencia.
6. El sembrado de las semillas se realizó en una campana de flujo laminar para evitar contaminación.
7. Las cajas de petri conteniendo las semillas se colocaron en una cámara de germinación con temperatura controlada de 25 C y fotoperiodo de 16/8 h luz/obscuridad, durante

8 días, registrando el porcentaje de germinación cada 24 hrs. considerando germinada a una semilla cuando la radícula alcanzara un mínimo de 3 mm de longitud.

8. Las semillas germinadas se retiraron de las cajas si cumplían con el criterio establecido y se dejaron las semillas que no germinaron para que completaran los 8 días.

9. Las semillas que no germinaron durante los 8 días de prueba, se escarificaron y se pusieron nuevamente a germinar para determinar si eran viables.

RESULTADOS Y DISCUSION:

I. Obtención de semillas:

El ciclo de vida de I. X leucantha en condiciones de laboratorio duró 130 días aproximadamente, por lo que al término de este tiempo se tenía ya un total de 1871 semillas recién cosechadas con las que se trabajó, provenientes de 16 plantas, encontrando diferencias en la coloración de la testa, siendo de dos tipos: testa negra y testa pinta.

El número de semillas de testa negra fué de 1345

El número de semillas de testa pinta fué de 526

Las semillas de testa negra, provienen de cápsulas pubescentes.

Las semillas de testa pinta, provienen de cápsulas glabras.

Esto concuerda con la descripción taxonómica de la especie en la que se menciona que las plantas pueden tener cápsulas glabras o pilosas, aunque no distinguen la diferencia de semillas diciendo solamente que son pardas (Mc Donald, 1987).

II. Pruebas de germinación:

De acuerdo al Análisis de Varianza (Tabla III), rechazamos H_0 para el caso de la influencia del tiempo de almacenamiento en la latencia de ambos tipos de semillas.

Para la influencia del color de la testa sobre la germinación, se rechaza H_0 por lo que podemos afirmar lo siguiente:

- a) El tiempo de almacenamiento afecta la latencia
- b) Existen diferencias muy significativas en la germinación de semillas con testa negra y testa pinta, viéndose favorecida en semillas de testa pinta ya que presentaron porcentajes de germinación más altos (Tablas I y II).

Las comparaciones de Rango Múltiple Student-Newman-Kewls, (Tablas IV y V), indican que en las semillas de testa negra, el tiempo de almacenamiento de 15 días, es suficiente para romper la latencia en un 8%, pero los tiempos de almacenamiento de 30, 45 y 60 días no muestran diferencias significativas respecto a éste. Sin embargo, en 30 y 60 días, se obtienen porcentajes de germinación un poco más altos (12%) (Gráfica 1).

En cuanto a las semillas con testa pinta, se encontró que los 15 días de almacenamiento son suficientes para romper la latencia en un 23%, aún cuando en los tiempos de 30 y 60 días el

porcentaje de germinación disminuye (17 y 20%), el tiempo de 45 días favorece más la ruptura de la latencia, obteniéndose mayor porcentaje de germinación (29%). Las pruebas de comparación de Rango Múltiple, nos indican que la única diferencia significativa es entre el tiempo cero con cualquiera de los tiempos de almacenamiento pero no entre ellos (Gráfica 1).

Las semillas que no germinaron en el tiempo de 8 días, lo hicieron en un 100% a las 48 h después de ser escarificadas, lo cual demuestra que las semillas recién cosechadas de I. X leucantha presentan latencia por testa dura.

La dureza de la testa, ha sido relacionada en algunos trabajos (Marbach y Meyer, 1974 y Marbach y Meyer, 1975) con el metabolismo de los compuestos fenólicos y las condiciones de desecación de la semilla durante la maduración, lo que ha demostrado que semillas morenas del género Pisum, presentan impermeabilidad al agua, así como mayores concentraciones de compuestos fenólicos y catecol oxidasa, en comparación con semillas verde-amarillosas que son permeables al agua y contienen menores concentraciones de la enzima y de los compuestos fenólicos.

Esto nos permite suponer que en el caso de I. X leucantha las semillas pintas pierden más rápido su latencia debido quizá a la diferencia en la dureza de la testa por la variación de color, que puede estar relacionada con el contenido de taninos. Esto

concuerta también con los resultados presentados en el estudio de semillas de Amaranthus hypocondriacus L. (Suárez, 1981).

La dureza de la testa se ha relacionado también con la línea clara presente en el esclerénquima de la testa (Coe and Martin, 1920), en el caso de I. X leucantha, presenta dos líneas claras (López, 1987), pero no se ha estudiado si existe alguna diferencia en esta zona entre testa negra y testa pinta.

Lo importante de la diferencia en latencia de estos dos tipos de semillas es que permite a la especie más posibilidades de germinar a través del tiempo que permanezcan almacenadas o en el terreno de cultivo integradas al banco de semillas del suelo, lo que puede hacer de I. X leucantha una maleza difícil de controlar.

La producción de semillas con diferentes grados de latencia en una misma planta, fué observado por Williams, (1960) en Halogeton glomeratus, debido a la influencia de la longitud de los días en el desarrollo de la semilla, produciéndose semillas con latencia más profunda en días largos.

Karssen, (1970) encontró efectos similares en Chenopodium album debido a la diferente producción de fitocromo, por las distintas longitudes de onda aplicadas.

Se pudo comprobar en este trabajo que el tiempo de almacenamiento a 35 ° C rompe la latencia desde los 15 días y que

la viabilidad de las semillas no se afecta ya que en todos los ensayos se obtuvo el 100% de germinación en semillas escarificadas, observándose también que las plántulas originadas a partir de éstas semillas tuvieron un buen desarrollo.

En el trabajo de Gómez et al (1978), sobre Ipomoea, se encontró que la latencia se pierde conforme avanza el tiempo de almacenamiento, ya que las semillas con 3 años de haber sido cosechadas presentaron mayores porcentajes de germinación sin tratamiento de escarificación con ácido. Los ensayos de envejecimiento acelerado de semillas almacenadas a 45 C y humedad relativa del 100%, muestran que son más lábiles las semillas con más tiempo de almacenamiento, debido quizá a que han perdido su latencia.

Koller y Cohen, (1959), reportan en estudios realizados con semillas de Convolvulus que aún después del tratamiento con ácido sulfúrico y almacenadas en seco a 30 C por 28 días, éstas permanecen viables, obteniendo hasta el 96% de germinación.

Otro estudio realizado con diferentes variedades de frijol, almacenadas a temperaturas de 15, 26 y 35 C (Moreno y Ramírez, 1987), demuestra que éstas no afectan su viabilidad, aún la temperatura de 35 C por un período de 350 días de almacenamiento.

Esto plantea la posibilidad de que las semillas pierden su latencia en el transcurso del tiempo que permanecen en el suelo sin afectar al mismo tiempo su viabilidad.

TABLA I. Porcentaje de germinación de semillas con testa negra de I. X leucantha germinadas en condiciones de laboratorio en 1988

# de lote	días de almacenamiento	R E P E T I C I O N E S				% de germinación*
		A	B	C	D	
1	0	1	1	0	1	3
2	15	1	2	2	3	8
3	30	2	3	3	4	12
4	45	1	2	3	4	10
5	60	4	3	3	2	12

* El % de germinación representa la suma de A,B,C y D.

TABLA II. Porcentaje de germinación de semillas con testa pinta de I. X leucantha germinadas en condiciones de laboratorio en 1988

# de lote	días de almacenamiento	R E P E T I C I O N E S				% de germinación*
		A	B	C	D	
1	0	4	2	1	5	12
2	15	10	4	5	4	23
3	30	5	4	3	5	17
4	45	9	6	7	7	29
5	60	5	3	7	5	20

* El % de germinación representa la suma de A,B,C y D.

TABLA III. Análisis de Varianza (ANOVA) para semillas con testa negra y testa pinta.

Fuente de variación (F. V.)	S.C.	G.L.	C.M.	F(c)	F(t)
TOTAL (CORR.)	519.46776	39			
Tiempo de almacenamiento	132.04496	4	33.01124	6.028	3.18*
Color de la testa	201.24196	1	201.24196	36.750	5.48**
ERROR	186.18084	34	5.47591		

* Significativo a 0.05 de probabilidad

** Muy significativo

TABLA IV. Comparación de Rango Múltiple
 STUDENT-NEWMAN-KEULS para semillas con testa negra.

R A N G O S	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	
	9.97(0)	16.43(15)	18.43(45)	20.26(30)	20.26(60)	
COMPARACION (B vs A)	DIFERENCIAS (B-A)	E.S.	q	p	q(t)	CONCLUSION
5 vs 1	20.26- 9.97=10.29	1.17	8.79	5	6.06	rech. H ₀
5 vs 2	20.26-16.43= 3.84	"	3.28	4	5.8	acep. H ₀
5 vs 3	20.26-18.43= 1.38	"	1.18	3	5.5	acep. H ₀
5 vs 4	20.26-20.26= 0.0	"	0.0	2	5.0	acep. H ₀
3 vs 1	18.43- 9.97= 8.46	"	7.23	3	5.5	rech. H ₀
3 vs 2	18.43-16.43= 2.0	"	1.7	2	5.0	acep. H ₀
2 vs 1	16.43- 9.97= 6.46	"	5.52	2	5.0	rech. H ₀

$$\mu_1 \neq \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

μ = media poblacional

TABLA V. Comparación de Rango Múltiple
 STUDENT-NEWMAN-KEWLS para semillas con testa pinta

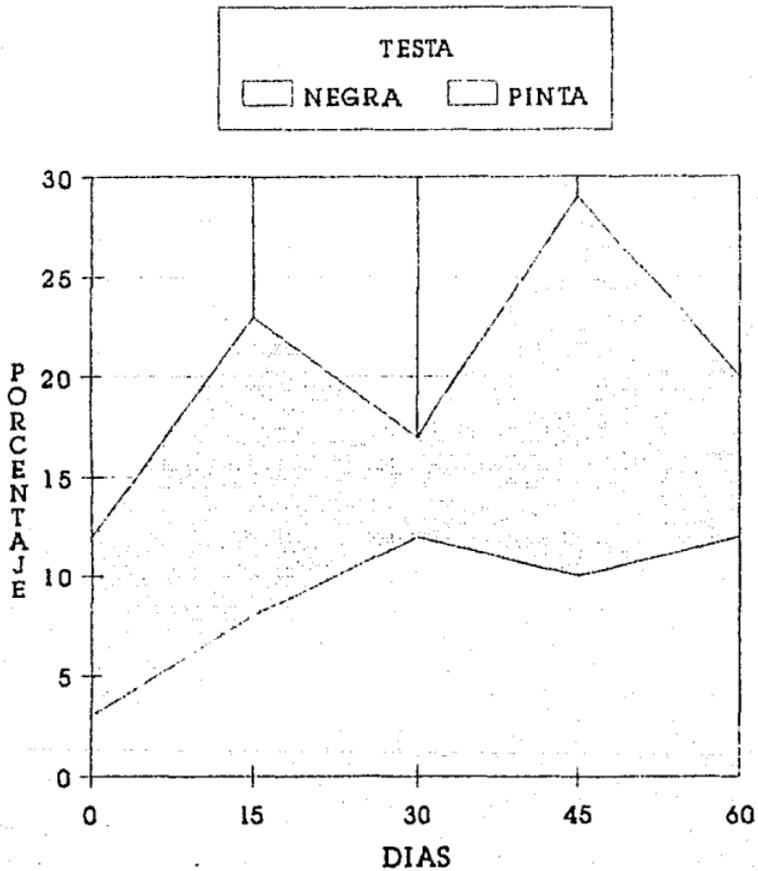
R A N G O S	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	
	20.26(0)	24.35(30)	26.56(60)	28.65(15)	32.58(45)	
COMPARACION (B vs A)	DIFERENCIAS (B-A)	E.S.	q	p	q(t)	CONCLUSION
5 vs 1	32.58-20.26=12.32	1.17	10.53	5	6.06	rech. H ^o
5 vs 2	32.58-24.35= 8.23	"	7.03	4	5.8	rech. H ^o
5 vs 3	32.58-26.56= 6.02	"	5.14	3	5.5	acep. H ^o
5 vs 4	32.58-28.65= 3.93	"	3.36	2	5.0	acep. H ^o
4 vs 1	28.65-20.26= 8.39	"	7.17	4	5.8	rech. H ^o
4 vs 2	28.65-24.35= 4.3	"	3.68	3	5.5	acep. H ^o
4 vs 3	28.65-26.56= 2.09	"	1.79	2	5.0	acep. H ^o
3 vs 1	26.56-20.26= 6.3	"	5.38	3	5.5	acep. H ^o
3 vs 2	26.56-24.35= 2.21	"	1.89	2	5.0	acep. H ^o
2 vs 1	24.35-20.26= 4.09	"	3.50	2	5.0	acep. H ^o

$$\mu_1 \neq \mu_2 \quad \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

μ = media poblacional

GRAFICA 1.

**PORCENTAJE DE GERMINACION DE SEMILLAS
DE *I.x leucantha* ALMACENADAS A 35°C**



CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos en el presente trabajo, podemos concluir lo siguiente:

1. Las semillas recién cosechadas de Ipomoea X leucantha presentan latencia por testa dura.
2. El tiempo de almacenamiento de 60 días a 35 C ^o sí afecta la latencia de las semillas recién cosechadas de I. X leucantha.
3. Los 60 días de almacenamiento a 35 C ^o no afectan la viabilidad de las semillas recién cosechadas de I. X leucantha.
4. El color de testa de las semillas de I. X leucantha, les confiere diferencia en la respuesta germinativa, siendo favorecidas las que presentan testa pinta en comparación con las semillas de testa negra.

Lo anterior nos hace pensar y sugerir que es importante realizar más estudios en relación a esta especie, ya que en las visitas al campo pudimos darnos cuenta que ésta, causa daños de consideración como: el acame de los cultivos en que no se controla y la disminución de calidad del grano por la presencia de semilla contaminante. Aún cuando no está reportada como una de las malezas de más importancia.

BIBLIOGRAFIA

AGUNDIS, M.O., 1984. Logros y Aportaciones de la Investigación Agrícola en el Combate de la Maleza. SARH-INIA. No. 115 México, D.F.

ALVAREZ, L.E. 1981. Logros y Aportaciones de la Investigación Agrícola en el Estado de Morelos SARH-INIA, Centro de Invs. Agrícolas de la mesa central de Zacatepec, Morelos, México.

AMEN, R. 1968. A Model of Seed Dormancy, The Botanical Review 34(1): 31 p.

AUSTIN, D. 1976. Varieties of Ipomoea trichocarpa (Convolvulaceae). Sida 6(3): 216-220.

BAKER, H.G. 1974. The Evolution of Weeds. Ann. Rev. of Ecol. and Sys. 5: 1-24.

CANAS, R.J.A. 1987. Comparación de la Germinación de líneas de maíz bajo diferentes condiciones de almacenamiento. Tesis Licenciatura, Fac. de Ciencias, UNAM.

COE and MARTIN, 1920. Sweet Clover Seed. U.S. Dept. Agric. Bulletin, 844.

CROWLEY, R.H., and Buchanan, G.A. 1980. Responses of Ipomoea spp. and small flower morningglory (Jacquemontia tamnifolia) to temperature and osmotic stress. Weed Science, 8(1): 76-82.

DEREK, B.J. and Riak, M. 1985. Seeds. Germination, Structure and Composition. Chapter 1, Physiology of Development and germination. Plenum Press. New York and London.

DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL, 1980. Malezas en los cultivos de Maíz, Frijol, Sorgo y Arroz. Folleto: 25 p.

DUFFUS, C. y Slaughter, C. 1985. Almacenamiento y sobrevivencia en las semillas. A.G.T. Editor S.A. cap. 3; 79-92.

ESPINOSA, G.F. 1981. Las malezas: Una maldición? Naturaleza. 12(5): 297-307, México.

ESQUEDA, E.V. 1985. Daños y Control de las Malas hierbas en el arroz de temporal en el centro del estado de Veracruz y Norte de Oaxaca, SARH-INIA, México, D.F.

EASTIN, F 1983. Small flower Morningglory (Jacquemontia tamnifolia) Germination as influenced by Scarification, temperature, and Seeding Depth. weed Science; 31(5): 727-730.

GOMES, L.F. Chandler, J.M. and Vaughan. 1978. Aspects of germination, Emergence and seed production of tree Ipomoea taxa. Weed Science, 26(3): 245-248.

GUNN, C.R. 1969. Seeds of the United States Noxiux and Common Weeds in the Convolvulaceae Excluding the Genus Cuscuta. Procc. Assoc. Off. Seed. Anal. 59: 101-115.

HARDCASTLE, W.S. 1978 Influence of Temperature and Acid Scarification duration on scarlet morningglory (Ipomoea coccinea) Seed Germination. Weed Science, 26(3): 261-263.

HARRINGTON, J.F. 1972 Seed Storage and Longevity. en Seed Biology Kozlowski, T.T. Vol. III A.P. An. Academic Press. New York.

HERNANDEZ, A.L. 1982 Logros y aportaciones de la Investigación Agrícola en el Cultivo del Arroz. INIA, México. 58 p.

HERNANDEZ, A.L., Arosemena, D.M., y Nieves, T. 1983. Cultivo del Arroz (Oriza sativa, L.) en el Valle de Culiacán. Sin. Robles, S.R. Producción de granos y forrajes. Ed. Limusa. México. 285-332 p.

HEYDECKER, W. 1977 Stress and Seed germination: an agronomic view. Cap. 12: 237-282. Khan (ed.) The Physiology and Biochemistry of Seed Dormancy and Germination. Elsevier North-Holland. Biomedical Press.

JANN, C.R. and Amen, D.R. 1977. What is germination? Cap. 2: 7-28 Khan (ed.) The Physiology and Biochemistry of Seed Dormancy and Germination. Elsevier North-Holland Biomedical Press.

JOHNSON, S.K. R.H. CROWELEY, and D.S. MURRAY. 1977. A rapid technique for separation of individual weed species from a seed mixture. Proc. South. Weed. Sci. Soc. 30: 362.

KARSSSEN, C.N. 1970 The light promoted germination of the seeds of Chenopodium album L. III. Effect of photoperiod during growth and development of the plants on the Dormancy of the produced seeds. Acta. Bot. Neerl. 19(1): 81-94.

KOLLER, D. and COHEN, D. 1959. Germination-Regulating Mechanism, in some Desert Seeds VI. Convolvulus lanatus VAHL, Convolvulus Negevensis ZOH. and Convolvulus secundus DESR. Bull. Res. Council. of Israel, 7: 175-180.

LOPEZ, C.L. 1987. Estudio del ciclo de vida y del desarrollo de la semilla de Ipomoea X Ieucantha (CONVOLVULACEAE) Contaminante del arroz comercial. Tesis Licenciatura, Fac. Ciencias, UNAM, México.

MARBACH, I. and Mayer, A.M., 1974. Permeability of seed coats to water as related to drying conditions and metabolism of phenolics. *Plant Physiology* 54: 817-820 p.

MARBACH, I. and Mayer, A.M., 1975. Changes in catechol oxidase and permeability to water in seed coats of *Pisum sativum* during seed development and maturation. 56: 93-96. p.

McDONALD, A. 1987. CONVOLVULACEAE. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, México.

MORENO, M.E. García, S., Ramírez, J. 1987. Comportamiento de diferentes semillas de cebada almacenadas bajo condiciones que favorecen su deterioro biológico. *An. Inst. Biol. UNAM.* 57 (1986) Ser. Botánica. (No. único): 151-162.

MORENO, F. y Ramírez J., 1987. Comportamiento de siete variedades de frijol almacenadas bajo diferentes temperaturas. *Turrialba*, 37(2):155-160.

MORENO, E. y Vidal, G.G. 1983. Comportamiento de diferentes híbridos de sorgo almacenados bajo condiciones que favorecen el deterioro de las semillas. *An. Inst. Biol. UNAM.* 54. Ser. Botánica. (No. único): 219-226.

OSUNA, C.F. 1984. Informe de labores del ciclo 1984, programa de arroz SARH-INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas de la Mesa Central. Campo Agrícola Experimental, Zacatepec, Morelos, México.

QUEZADA, G.E. y Agundis, M.O. 1984. Malezas del Estado de Sonora y cultivos que infestan SARH-INIA Folleto técnico (82):43 p. México, D. F.

RAMÍREZ, G.M., 1984. Almacenamiento y Conservación de granos y semillas CECSA. México. 13-45 p.

ROBERTS, E.H., 1977. Dormancy: a Factor Affecting Seed Survival in the soil. Roberts, E.H. *Viability of Seeds.* Chapman and Hall L.T.D. II New Fetter Lane London, E.C.4.

SEGURA, P.L., 1979. Estudio Florístico Ecológico de las Plantas Arvenses en el Cultivo de Maíz de temporal en diferentes localidades del Estado de Morelos. Tesis Licenciatura, Escuela de Ciencias Biológicas. Univ. Aut. del Edo. de Morelos, México.

SHAW, D.R., Smith, R.H., Cole, W.A. and Snipes, C.E. 1987. Influence of Environmental Factors on Small flower Morningglory (*Jacquemontia lamminifolia*) Germination and Growth. *Weed Science*, 35(4): 519-523.

SNICS, 1975. Normas para la certificación de semillas. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Agricultura. México.

ESTA ES LA TESIS DE MAESTRIA DE
SALIR SALIR LA BIBLIOTECA

SUAREZ, R.G., 1981. Depósito de taninos en la testa de Amaranthus hypocondriacus L. (ALEGRIA) Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Posgraduados, Chapingo, México. pag. 51-53.

TOPOLANSKI, E. 1975 El arroz. Su cultivo y producción. Ed. Hemisferio Sur Buenos Aires, Argentina. 1-11 p.

WILLIAMS, M.C., 1960. Biochemical analyses, Germination, and Production of Black and Brown Seed of Halogeton glomeratus. Weeds, 8: 452-461 p.

ZAR, H.J., 1974. Bioestatistical analysis. Prentice-Hall, Inc. USA.9