

Universidad de Guadalajara

Facultad de Agronomía



Pruebas de Germinación Atriplex Spp, en el
Municipio de Zapopan, Jal.

Tesis Profesional

Para obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo
Orientación Fitotecnia

Presentan:

Juan Enrique Naranjo Cabrera
Francisco Javier Ramos López

Guadalajara, Jal., 1992



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

03 de Agosto de 1992.

C. PROFESORES:

ING. JUAN BOJORQUEZ MARTINEZ, DIRECTOR
ING. ADRIAN GOMEZ MEDRANO, ASESOR
ING. JAVIER VASQUEZ NAZARRO, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

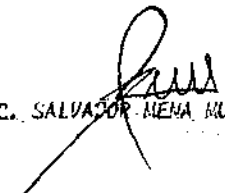
" PRUEBAS DE GERMINACION-ATRIplex SPP, EN EL MPIO. DE ZAPOPAN JALISCO."

presentado por el (los) PASANTE (ES) ~~JUAN ENRIQUE NARANJO CABRERA~~
~~FRANCISCO JAVIER RAMOS LOPEZ~~

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
" PIENSA Y TRABAJA "
" AÑO DEL ECCEMENARIO "
EL SECRETARIO


H.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA

rum*



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ..ESCOLARIDAD..
Expediente
Número0596192..

03 de Agosto de 1992.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

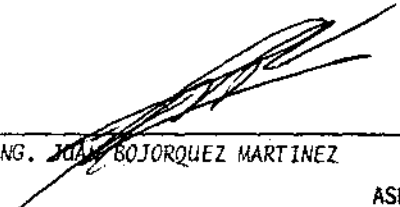
Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
JUAN ENRIQUE NARANJO CABRERA Y FRANCISCO JAVIER RAMOS LOPEZ

titulada:

" PRUEBAS DE GERMINACION-ATRIplex spp, EN EL MPIO. DE ZAPOPAN JAL."

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR



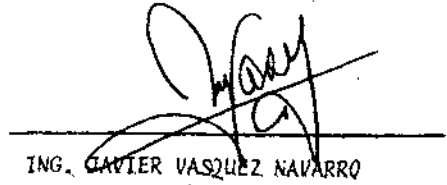
ING. JUAN BOJORQUEZ MARTINEZ

ASESOR

ASESOR



ING. ADRIAN GOMEZ MEDRANO



ING. JAVIER VASQUEZ NAVARRO

srd'

hjn

INDICE

I. INTRODUCCION	VIII
II. OBJETIVOS	1
III. HIPOTESIS	2
IV. Revisión de Literatura	3
4.1. Clasificación Taxonómica	3
4.2. Descripción botánica	3
4.2.1. Flores	3
4.2.2. Fruto	4
4.2.3. Hojas	5
4.2.4. Tallos	5
4.2.5. Raíces	6
4.3. Descripción General	7
4.4. Importancia Agronómica	7
4.5. Ciclo vegetativo	8
4.6. Tipos de Reproducción	9
4.7. Distribución Geográfica	10
4.8. Condiciones Ecológicas	11
4.9. Condiciones Edáficas	11
4.10. Valor nutritivo	12
4.11. Método de Siembra	13
4.12. Utilización	16
4.13. Toxicidad	17
4.14. Almacenamiento de la Semilla	17
4.14.1 Calidad de la Semilla	17
4.14.2 Desalado	19

4.14.3	Temperatura del almacenamiento	19
4.15.	Germinación	20
V.	MATERIALES Y METODOS	25
5.1.	Localización del Area Experimental	25
5.2.	Material Experimental	25
5.3.	Metodología Experimental	26
5.4.	Desarrollo del Experimento	26
VI.	RESULTADOS Y DISCUSION	27
6.1.	Análisis de la varianza	27
6.2.	Discusión	28
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
7.1.	Conclusiones	30
7.2.	Recomendaciones	31
VIII.	RESUMEN	32
IX.	ANEXO	34
	Cuadro # 1	
X.	BIBLIOGRAFIA	35

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

ENRIQUE NARANJO MESSINA

GRACIELA CABRERA CASTILLON

POR SU AMOR Y APOYO CONSTANTES.

A MIS HERMANOS:

LESVIA

CHARO

VICKY

GRACIE

POR SU CARINO

AGRADECIMIENTOS

A MI UNIVERSIDAD:

CON RESPETO Y CARIÑO A MI
FAMILIA, Y UN ESPECIAL
AGRADECIMIENTO A MIS TIOS:
JAVIER Y MARTHA.

A MIS COMPAÑEROS,
AMIGOS Y PROFESORES

DEDICATORIAS

A MIS PADRES :

JOSE MALAQUIAS RAMOS DE ALBA.

DOLORES LOPEZ ZUÑIGA.

Por su constante apoyo y cariño.

A MIS HERMANOS:

Alicia.

Josefina.

Carmen.

José.

Alberto.

Celina.

Juan.

... POR SU APOYO, GRACIAS .

AGRADECIMIENTOS

A MI UNIVERSIDAD:

CON CARIÑO Y RESPETO A MI FAMILIA EN ESPECIAL A MI
MADRE POR SU CONSTANTE APOYO.

A MIS COMPAÑEROS AMIGOS Y PROFESORES.

I. INTRODUCCIÓN

Aproximadamente el 40% del territorio nacional es árido y semiárido. En algunas de esas zonas se presentan suelos con características salinas, siendo aproximadamente 3 millones de hectareas, lo que representa mas del 10% de la plataforma continental del país.

Las causas que han originado este problema podrían ser la poca precipitación pluvial y temperaturas elevadas provocando la acumulación de sales solubles cerca de la superficie.

El aprovechamiento de estas zonas debe incluir el estudio de la adaptabilidad, de los espacios vegetales con valor forrajero para esos medios adversos, ya que en este tipo de zonas no hay plantas que puedan ser utilizadas en la alimentación del ganado.

Es importante la necesidad de corregir esta situación por diferentes medios, de los cuales uno destacado es la siembra de plantas que se adapten a las condiciones de sequia y salinidad de esas zonas.

Una buena alternativa para este tipo de terrenos es la siembra de Atriplex Spp., ya que es un arbusto forrajero muy apetecido por el ganado, con un alto valor nutritivo, muy tolerante a la sequia, a suelos salinos y al fuego. Cuando las condiciones le son favorables se establece con facilidad ayudando al control de la erosión.

Tiene gran importancia para los ganaderos por la presencia de hojas Perenifolias, lo cual constituye una fuente de alimento de buena calidad durante casi todas las épocas del año.

Pero este tipo de cultivo presentan una gran limitante, que es el bajo porcentaje de germinación de la semilla debido a que la semilla es muy resistente e impermeable, también se debe al número de frutos vacíos o vanos, y a la baja viabilidad de la semilla.

Estos antecedentes nos motivaron a realizar un experimento en condiciones de campo cuyo objetivo es probar escarificadores químicos esperando encontrar un método que eleve la germinación.

II. OBJETIVOS

Elevar el número de plantas germinadas Atriplex_SPP con los escalificadores siguientes:

Agua (H_2O)

Acido sulfúrico (H_2SO_4)

- Comparar el porcentaje de germinación en semillas recolectadas en distintos años.

III. HIPÓTESIS

- La utilización de Agua y Acido Sulfúrico, como escarificadores favorecen el proceso de germinación de Atriplex SPP.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.

De acuerdo con Vines (1960) el Atriplex SPP tiene la siguiente clasificación taxonómica.-

<u>Reino.</u> -	Vegetal
<u>División.</u> -	Tracheophyta
<u>Subdivisión.</u> -	Pteropsidae
<u>Clase.</u> -	Angiospermae
<u>Subclase.</u> -	Dicotyledoneae
<u>Orden.</u> -	Chenopodiales
<u>Familia.</u> -	Chenopodiaceae
<u>Genero.</u> -	Atriplex
<u>Especie.</u> -	Spp

4.2 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

4.2.1. Flores

Son pequeñas, de color amarillo verdoso que nacen en panículas en las partes terminales de las ramas.

Generalmente unisexuales, por lo que se les encuentra masculinas y femeninas separadas en diferentes plantas (Dioicas), y pocas veces los dos sexos en la misma planta (Monoicas), las masculinas o estaminadas sin brácteas agrupadas en largas panículas terminales; las femeninas o pistiladas en densas panículas formadas por agrupaciones de espigas con dos brácteas persistentes de tamaño regular que continúan hasta el fruto. El perigonio extendido con 2 o 3 estambres insertados en la base del mismo; anteras con dos celdas y abundante polen, un perianto ausente.

4.2.2. Fruto.

Su formación es entre los meses de Agosto a Septiembre y varía en tamaño y forma entre una planta y otra, dependiendo de la precipitación y de las características climáticas de la zona en que están localizadas.

Las brácteas son sésiles, o cortamente pedunculadas, desarrollan dos pares de alas que pueden ser redondo o dentado, con superficies planas o lisas o con pequeñas excrescencias entre las alas, venosas y de ápice bifido.

La semilla se forma dentro del utrículo, y es pequeña como de la mitad a dos tercios de una semilla de alfalfa.

Como lo que generalmente se siembra son los atrículos, son a estos a los que se les llama semilla vulgarmente.

El periodo de cosecha puede extenderse por algun tiempo, considerando que no todas las semillas de las plantas maduran al mismo tiempo. Sin embargo, la mayoría de los investigadores indican que la mejor época de colecta esta comprendida entre los meses de Octubre y Abril.

Generalmente las plantas empiezan a producir semilla normalmente de los 2 a los 4 años de edad, sin embargo es común encontrar plantas que producen semillas desde su primer año de vida (Foiles, 1974).

4.2.3. Hojas

Numerosas, siempre verdes, alternas, sésiles ó pecioladas, de forma linear a elíptica u oblongada. El ápice generalmente de forma obtusa, con base estrecha, margen entero, hoja de 1-5 cm. de largo y de 0.3-1.25 cm. de ancho ; una nervadura tenue que corre a lo largo del centro de la hoja, superficie gris casposa en la parte superior e inferior.

4.2.4. Tallos.

Fuertes, vigorosos y robustos, variando de cilindricos a cónicos, quebradizos, suaves y lisos de color gris casposo, la corteza mas vieja, es más gris y exfoliada o escamosa en

comparación con el follaje nuevo.

4.2.5. Raíces.

La planta esta provista de un sistema radicular muy complejo formado primeramente por una raiz principal, que en ocasiones se confunde con las raices adventicias distribuidas a lo largo de la raiz principal. Una de las ventajas de esta planta es el hecho de poseer un sistema radicular bastante desarrollado y completo, capaz de extraer de cualquier tipo de suelo y a profundidades considerables el agua necesaria para su supervivencia. Cualidad que la hace más deseable aún, para su establecimiento en regiones con baja precipitación y provistas de suelos de mala calidad, en donde el mejoramiento de muchas áreas mediante la resiembra con otras especies de plantas no adaptadas a tales condiciones reduciria las probabilidades de éxito.

El tamaño de las raíces comunmente es muy variado, y se ha encontrado que difieren dependiendo del sitio, pudiendo alcanzar profundidades de 5 a mas de 15 metros (Vines, 1960; Gay y DWYER, 1970; Alson, 1972; De la Cruz y Zapien, 1974).

4.3 Descripción General.

7

Es un arbusto erecto, perenne, siempre verde, cuyo color varia de verde pálido a grisáceo, frecuentemente con una superficie casposa sobre el follaje, que la hace brillar cuando inciden los rayos del sol sobre las hojas. La altura de las plantas varia de acuerdo a las regiones y pueden alcanzar a medir hasta 2.5 metros.

4.4. Importancia Agronómica.

Es un arbusto forrajero muy apetecido por el ganado, con un alto valor nutritivo, muy tolerante a la sequia, a suelos salinos y al fuego. Cuando las condiciones le son apropiadas se establece con facilidad ayudando al control de la erosión. (Sampson y Jespersen, 1963).

Tiene gran importancia para los ganaderos por la presencia de hojas perennifolias, lo cual constituye una fuente de alimento de buena calidad durante casi todas las épocas del año. (U.S. Forest Service 1937).

Algunos arbustos tienen muchas virtudes que justifican su uso en programas de mejoramiento de pastizales degradados entre ellos uno de los que mas destaca es Atriplex SPP. De acuerdo con este autor, algunas de las ventajas que se tienen al utilizar arbustivas forrajeras

deseables de fácil establecimiento en las prácticas de resiembra son:

- = Protegen al suelo de la erosión.
- = Son fuente de alimento para el ganado domestico y fauna silvestre.
- = Algunos arbustos tienen la capacidad de recuperarse fácilmente cuando son sobreutilizados por el ganado.
- = Alta aceptabilidad y gustosidad principalmente en los rebrotes tiernos.
- = El valor nutritivo que aporten los rebrotes nuevos es comparables con los rebrotes mas viejos.
- = Provee de abrigo y alimento a la fauna silvestre (Mckell 1975).

4.5. Ciclo Vegetativo.

Atriplex SPP es una planta con hábito de crecimiento perenne. El periodo de crecimiento activo de la planta está comprendido generalmente de Junio a Noviembre; dentro de esta se lleva a cabo la floración entre Junio y Agosto, la formación del fruto entre Agosto y Septiembre y madurez de la semilla entre Octubre y Noviembre. El periodo de más baja actividad de la planta está comprendido de Enero a Mayo, etapa en que la planta reduce el nivel de funcionamiento, y unicamente complementa los elementos necesarios para su respiración y mantenimiento extrayendolos de las reservas de las raices que ella misma

almacena durante el verano, para utilizarlos posteriormente en épocas críticas.

El ciclo vegetativo de las plantas generalmente varía, por lo que pueden presentarse ciclos más cortos o más largos, dependiendo básicamente de las condiciones ambientales en que se desarrollen.

4.6. Tipos de Reproducción.

La reproducción es una función fisiológica del ser vivo mediante la cual tiende a reproducir o engendrar un nuevo ser semejante a él. Pueden considerarse dos formas fundamentales en la reproducción: La llamada SEXUAL en la cual dos individuos generativamente maduros, de la misma especie, forma células sexuales o gametos fisiológica y algunas veces morfológicamente distintos, los cuales se unen para dar origen al huevo o cigoto ; y la ASEXUAL, o en este caso vegetativa que es cualquier proceso de reproducción que no involucra la formación y unión de gametos de dos sexos. Reproducción por medio de ramas, injertos o rebrotes de raíces en la cual no intervienen las células sexuales.

Los órganos masculinos están formados por los estambres que producen a su vez el polen, el que por la acción del viento y de los insectos es transportado hasta donde se

encuentran los órganos reproductivos femeninos; lugar donde se lleva a cabo la fecundación y que posteriormente dará origen al huevo o cigoto.

La fecundación puede ser directa o cruzada directa cuando intervienen en la fecundación gametos masculinos y femeninos originarios de una misma planta; y cruzada cuando en la fecundación intervienen gametos provenientes de plantas diferentes.

La polinización juega un papel muy importante en la reproducción de la planta ya que de esta depende de la cantidad de semilla producida. La polinización puede ser ocasionada por el viento o por insectos.

4.7. Distribución Geográfica.

Atriplex SPP es un arbusto que se encuentra ampliamente distribuido, abunda en el noroeste de Estados Unidos, principalmente en Oregon, Dakota del Sur, Oklahoma, Utah, Wyoming; Oeste, Sur y parte Meridional de Texas, este y suroeste de California, suroeste de Colorado y en algunas regiones del Sur de Canadá. En México se encuentra distribuido desde Baja California, Sonora, Chihuahua, Zacatecas, Coahuila, Tamaulipas, Nuevo León, Durango, y San Luis Potosí (U.S. Forest Service, 1937; Vines, 1960; LOTECCOXA-SA6, 1969).

4.8. Condiciones Ecológicas.

Generalmente crece sola o en pequeños grupos dispersos formando manchones, conuinada con hierbas, arbustos y zacates y muy raras veces aparece formando poblaciones puras (U.S. Forest Service, 1937, 1948; Vines, 1960).

Es muy común encontrarla desde tierras altas con vegetación herbácea, partes altas de montañas y faldas de colinas hasta en los desiertos de arena, agostaderos deserticos, llanuras salinas o alcalinas, bajíos y depresiones donde puede acumularse suficiente humedad proporcionada por agua de lluvia. Frecuentemente se le encuentra asociada con las gramíneas de los generos Sporobulos, Scleropogon, Distichlis, Aristida, Muhlenbergia, Digitaria, Setaria; y con algunas otras especies. (Marroquin et. al; 1964; COTECOCASAG, 1969).

4.9. Condiciones Edáficas.

Se adapta a una gran diversidad de suelos, siendo común encontrarla en suelos arenosos, limo arenosos, arenos-arcillosos con algo de profundidad, areno grabosos, arcillosos, franco arcillosos, salinosos, altamente alcalinos y calácreos. (U.S. Forest Service, 1937; Guy y Dwyer, 1970; Patraw y Vanish, 1970).

Se ha observado que el Atriplex SPP es muy tolerante a la salinidad, pero de ninguna manera la planta queda restringida a establecerse en suelos unicamente salinos, además tiene la capacidad de crecer en áreas fuertemente impregnadas de alcali blanco o Salitre, aunque no por eso es indicador de este (U.S. Forest Service, 1963).

Estudios realizados por Wilson (1928), muestran que la planta no crece por naturalidad en terrenos calcáreos. Por otra parte está catalogada dentro del grupo de plantas capaces de absorber selenio en forma secundaria ya que se ha visto que acumula este elemento en suelos donde se encuentra presente (Shmutz et al; 1968).

4.10. Valor Nutritivo.

Uno de los atributos que más se le acreditan al arbusto es el hecho de poseer un alto valor nutritivo durante casi todas las épocas del año, causas por la que es muy deseado por los ganaderos del norte de México, principalmente en las épocas en que se escasean los pastos ya que poseen un alto contenido de proteína y grasas necesarias para complementar la dieta de los animales tanto domésticos como fauna silvestre, tales como: Bobinos, Caprinos, Ovinos, Venados, Codornices, Puerco espin, Ardillas, Liebres, Conejos, y algunos roedores; con excepción del ganado

equino que generalmente no la consume (Vines, 1960; Quintanar, 1961; Gay y Dwyer, 1970).

Cook (1972), menciona que algunos arbustos, como el Atriplex SPP presentan características favorables y pueden llegar a proporcionar rangos hasta de un 25-30% de la proteína cruda en rebrotes y forraje nuevo. Hace una comparación en cuanto a nutrientes entre pastos y arbustos, menciona que los arbustos son altos en proteína, lignina y calcio; mientras que los pastos en carbohidratos disponibles, fibra cruda y celulosa. Concluye que una dieta compuesta por arbustos, hierbas y gramíneas aportan un alimento bastante balanceado y completo para la alimentación del ganado durante las épocas de invierno.

4.11. Métodos de Siembra.

Los métodos de siembra para la propagación de ésta planta son mediante siembra directa y transplante. La siembra directa consiste en la disminución artificial de la semilla directamente en el área que se desea resembrar y se efectúa sobre una cama de siembra preparada adecuadamente, por lo que general antes del periodo de lluvias.

La siembra por medio de transplante consiste en sembrar en viveros las plantas mediante siembra directa en una cama de siembra preparada adecuadamente donde se les da todo el

cuidado posible, luego se les transplanta en bolsas de polietileno con el fin de conservar mas la humedad y se les sigue regando hasta que las plantas completamente 16-20 semanas de edad, tiempo suficiente para transplantarse directamente en el campo a una profundidad aproximadamente de 10 cm.

Estudios realizados en los que se prueban diferentes profundidades de siembra 1.2, 2.5, 3.7, y de 5.0 cm., en todos los tipos de suelos arenosos, se encontró que la textura del suelo influia grandemente, no asi la profundidad, 1.2 cm. fue significativamente mayor en cuanto a porcentaje de emergencia, disminuyendo progresivamente a medida que aumentaba la profundidad. Sin embargo, se recomienda una profundidad de 2.5 cm. para un mejor aprovechamiento de la humedad en suelos arenoso (Springfield, 1964).

Springfield y Bell (1967), trabajaron con diferentes profundidades de siembra que varian de 1.25-5 cm. y concluyen que en el caso de siembra con semilla escarificada no se debe enterrar a una profundidad mayor de 2.5 cm. para obtener buenos resultados en el establecimiento.

Bridges (1941), efectuó 26 pruebas de resiembra en el campo y solamente en una de las siembras obtuvo buenos resultados.

De la Cruz y Zapien (1974), trabajaron con siembra directa y transplante, y concluyen que la mejor manera de establecer el arbusto es por medio de transplante, al no obtener buenos resultados mediante la siembra directa.

Concluye también que la siembra de mezclas da mejores resultados., como la combinación del arbusto Atriplex SPP con el zacate rhodes (Chloris gayana), en la cual primero se asegura el establecimiento del arbusto y posteriormente se busca resembrar con la gramínea.

Las densidades de semilla que se han recomendado para la siembra varían de 4.5-9 Kg. de S.P.V./ ha cuando se utilizan semillas escarificadas y de 9-17 Kg. S.P.V./ha cuando se utiliza semilla natural (Foiles, 1974)

Plumer et. al. (1966), reporta que las plantas pueden ser transplantadas con facilidad al principio de la primavera.

En la mayoría de los casos para obtener mejores resultados en la siembra es necesario utilizar semilla nativa u originaria de sitios similares o adyacentes que

tengan medio ambiente parecido a el área donde se va a realizar la siembra (Alson, 1972; Van Epps. 1975).

4.12 Utilización.

Las plantas tienen la capacidad de soportar un pastoreo relativamente intensivo, aunque si no se tiene cuidado y este se prolonga por varios años consecutivos, las plantas se debilitan y generalmente terminan por morir.

En pastizales en donde el pastoreo es muy intenso, las plantas pueden ser afectadas en diferentes grados, pero cuando son utilizadas a más del 60% de su producción, la corriente del crecimiento debilita la planta, ya que no existe suficiente área foliar que le permita sintetizar nutrientes necesarios para su alimentación, por lo que generalmente las plantas mueren (Guy y Dwyer. 1970).

Anderson et. al. (1953), menciona que el arbusto es fácilmente dañado cuando es pastoreado por el ganado antes de que alcance una altura promedio de 25-30 cm. El descanso del pastoreo durante el periodo de crecimiento por un margen de 1 a 3 años ayuda en el establecimiento de las poblaciones sembradas.

4.13 Toxicidad.

Es poco lo que se sabe en relación a problemas ocasionados a causa del consumo de la planta por el ganado.

Vines (1960), menciona que son muy pocas las ocasiones en que se ha sabido que la planta causa problema a los animales. Sin embargo, por declaraciones obtenidas se sabe que las cabras padecen una especie de diarrea producida probablemente por altas concentraciones de herbaje en el rumen. Lo que sí aseguro es que el polen de la semilla causa una especie de fiebre intermitente, que es una enfermedad catarral que se caracteriza por la repetición anual de sus síntomas, y menciona que la misma planta es usada para extraer inmunizadores para combatir dicho mal.

4.14 Almacenamiento de la Semilla.

La calidad de la semilla decrece considerablemente en almacenaje debido a la acción de algunos factores que afectan sustancialmente la longevidad, la capacidad germinativa y el posterior desarrollo de las plantas .

Los factores mas importantes que afectan el valor del almacenamiento son:

4.14.1

INSTITUTO VENEZOLANO DE AERONAUTICA

Calidad inicial de la Semilla.

Respecto a esto:

- Wilson (1928). Menciona que no todos los frutos tienen el mismo poder germinativo en la misma época, aunque las condiciones de temperatura y humedad sean favorables para una germinación uniforme.

- Boyd (1956) Encontró que frecuentemente la calidad de la semilla varía dependiendo de las regiones de colecta, características fenotípicas y genotípicas de las plantas y características propias de los sitios en las regiones donde fueron colectadas.

- El Cifne (1980), en la ponencia: PRODUCCION FORRAJERA EN Atriglex SPP, obtuvo resultados donde mencionan que la germinación de la semilla que procede de diferentes lugares varía de 0 a 30%- Así mismo encontraron que no todos los frutos germinan en la misma fecha, aun encontrando favorables las condiciones de temperatura y humedad.

- Springfield (1970), encontró que la germinación y viabilidad de la semilla varía según el origen de los frutos. En colectas realizadas en el Suroeste de los Estados Unidos, encontró un promedio de 53.6% de frutos llenos. Concluyendo que los bajos porcentajes de germinación de las semillas se debe principalmente a los

altos porcentajes de frutos vacíos o vanos y a la baja viabilidad de la semilla.

4.14.2

Desalado.

- Hyder (1981), probó el remover las brácteas de Atriplex SPP inflata notando un incremento de la germinación del 60. al 95%.

3.14.3

Temperatura de almacenamiento.

- Springfield (1964). Observó que la semilla no pierde mucha viabilidad al almacenarse en lugar seco, y que el Atriplex SPP puede propagarse mediante siembra directa o por medio de semilleros transplantes para áreas pequeñas. Concluyó que la semilla es abundante y fácilmente cosechable a mano cuando esta madura. No es necesario limpiarla.

- Nord y Witacre (1957), trabajando con semillas, encontraron que uno de los factores que afecta mas la germinación era el tamaño de la semilla.

Después de varios trabajos sobre este punto, concluyeron que existe mayor germinación en semillas pequeñas, en comparación con las de mayor tamaño.

H.W. Springfield (1948). Citado por Oyervides (1973) efectuó un estudio en semillas de Atriplex SPP; encontrando que estas no requieren de almacenamiento refrigerado.

4.15 Germinación.

Uno de los principales problemas que se presentan en el establecimiento de Atriplex SPP se ha atribuido a la baja germinación que presenta la semilla, atribuido a su vez a una serie de factores que a continuación se mencionan: Trabajos realizados por: (Amen, 1963, citado por Leighton, 1972), así como Springfield (1964), indican que la dormancia de la semilla puede ser ocasionada por embriones rudimentarios, o fisiológicamente inmaduros, cubierta de la semilla muy resistente o compacta, cubierta de la semilla impermeable y tamaño de la semilla; mencionan a la vez, que las semillas que presentan mayor dormancia son las que tienen el pericarpio mas grueso y compacto.

- Nord y Van Atta (1960), realizaron pruebas de germinación en las que evaluarón los efectos de la presencia de inhibidores en la semilla. Atribuyen el estado latente de la semilla de Atriplex SPP al contenido de saponinas presentes en las brácteas y demostraron que una concentración de 1-5% de solución de saponina inhibe la germinación de Atriplex SPP. Indican a la vez que el

remojo de la semilla en agua reduce considerablemente la cantidad de saponina presente en las brácteas de esta.

Frecuentemente la calidad de la semilla varia dependiendo de las regiones de colecta, características fenotípicas y genotípicas de las plantas y características propias de los sitios en las regiones donde fueron colectadas.

- Boyd (1956) y Springfield (1970), encontraron que la germinación y viabilidad de la semilla variaba según el origen de los frutos.

- Springfield (1970), realizó colectas de semilla en el suroeste de Estados Unidos en las que encontró un promedio de 53.6% de frutos llenos. Los bajos porcentajes de germinación de la semilla se debe principalmente a los altos porcentajes de frutos vacíos o vanos y a la baja viabilidad de la semilla.

- Beadle (1952), menciona que el cloruro presente en los frutos actúa retardando e inhibiendo la germinación, e indica que es muy probable que el cloruro sea utilizado como medio de defensa por la semilla, sirviéndole como protección para un desarrollo falso o incierto, en el periodo en que las condiciones ambientales son desfavorables para su germinación.

- Wilson (1928), no todos los frutos tienen el mismo poder germinativo en la misma época, aunque las condiciones de temperatura y humedad sean favorables para una germinación uniforme.

- Nord y Witacre (1957), trabajando con semillas de Atriplex SPP encontraron que uno de los factores que afectaban más fuertemente la germinación era el tamaño de la semilla. Después de realizar una serie de trabajos sobre este aspecto, concluyeron que existe mayor germinación en semillas pequeñas, en comparación con las semillas de mayor tamaño.

- Barton (1940), indica que cuando la cubierta de la semilla es compacta e impermeable, y el agua encuentra obstáculo al penetrar en el pericarpio, esta no logrará el empapamiento, por lo que no habrá intercambio gaseoso necesario para los procesos metabólicos internos y por consecuencia no existirá germinación.

- Twitchell (1955), encontró que el remojo en agua durante varias horas disminuía considerablemente el cloro presente en el pericarpio de la semilla hasta en un 90%

Las más altas germinaciones las obtuvo cuando la semilla se remojó durante 20 horas, y las mas bajas cuando el remojo no sobre paso las dos horas.

Concluye que el secado de la semilla despues del remojo durante diferentes periodos de tiempo poco o nulo efecto en los resultados de germinación.

- Springfiel (1970), logró los mejores resultados de germinación cuando la semilla habia sido almacenada durante 24 meses y concluye que la semilla habia sido almacenada hasta por lapsos de 5 a 6 años a temperatura ambiente sin perder viabilidad. El mismo autor 1968 reportó que las semillas guardadas en refrigeración durante cuatro años, no presentaron mejor germinación que las almacenadas a temperatura ordinaria durante el mismo periodo, y concluye que las semillas de Atriplex SPP no necesitan de condicones especiales para aumentar la viabilidad.

- Wilson (1928), realizó trabajos de germinación con semillas recolectadas en diferentes regiones en el suroeste de Estados Unidos y encontró que la temperatura optima de germinación fluctuaba entre los 20 y 30 °C.

- Springfield (1964), obtuvo mayor índice de germinación a temperaturas bajas (5.5 a 14.5 °C.) en comparación con las temperaturas altas de (23 a 26 ° C.), estudios

efectuados en Nuevo México por el mismo, indican que los cambios de temperatura influyen directamente en la germinación, menciona que las semillas empezaron a germinar a los dos días cuando la temperatura fue de 27.2 ° C. y a los tres días cuando la temperatura fluctuaba entre 18.3 y 22.8 ° C. Encontró que la temperatura óptima de germinación varió de 12.8 a 23.9 ° C.

V. MATERIALES Y METODOS

5.1. Localización del Area Experimental.

El presente trabajo se llevó a cabo en el vivero de la Escuela de Agronomía de la Universidad de Guadalajara, ubicada en el predio las agujas, Mpio. de Zapopan, Jalisco localizado a los 20 ° 43 min. de latitud Norte y 203 ° 23 min. latitud Oeste, el clima se clasifica como Sabana Sub-humedo, con oscilación térmica extremosa y con una temperatura media anual de 22.9 ° C.; teniendo una presipitación pluvial media anual de 906.1 mm. y una latitud de 1,700 S.N.M.

5.2. Material Experimental.

Se usaron como materiales para el estudio, semilla de Atriplex SPP Numularia (1982), A. Canensces (1987), A.Canensces (1988), A. Lentiformis (1982) y Delea Bicolor (1987), recolectadas en los años mencionados repectivamente. Almacenadas en costales de manta a

temperatura ambiente. Agua (H_2O) y Acido Sulfúrico (H_2SO_4) al 15%.

5.3 Metodología Experimental.

Se utilizó un factorial con bloques completamente al azar, con 2 repeticiones.

5.4. Desarrollo del Experimento.

Se tomaron 25 grs. de semilla por unidad experimental, estas fueron sumergidas en vasos de presipitados de 1000 ml. conteniendo el primero de ellos Agua y el segundo Acido Sulfúrico al 15%, en la primera solución escarificante se colocó la semilla por un tiempo de 24 Hrs., en la segunda se depositó por un lapso de 5 minutos, posteriormente se retiraron las semillas utilizando una coladera metálica, para después pasarlas a vasos de presipitados los que contenían agua destilada, para ser lavada la cubierta de la semilla. Enseguida fueron sembradas en 2 planta bandas con medidas de 9.80 x 1 Mt. En uno se colocó la semilla escarificada con agua y en el otro con Acido Sulfúrico separandola en los bloques en los cuales median cada uno de ellos 98 cm. Las observaciones sobre la germinación en cada tratamiento se hicieron por conteo del número de semillas germinadas por tratamiento y por repetición, los conteos se hicieron a los 10 y 22 días.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1. Análisis de Varianza.

6.1.1.

Una vez obtenidos los datos de rendimiento de las unidades experimentales, se procedió a realizar el análisis estadístico lo cual se expone en el cuadro No. 1 de Apéndice, la prueba de F nos indicó que es altamente significativo la fuente de variación entre tratamientos, por lo que se deduce que las diferencias en germinación que se muestran no se pueden atribuir al azar, si no que son resultados de la expresión genética del material que es diferente entre si, además por el efecto de la interacción genotipo-medio ambiente. Por lo tanto se aceptó la hipótesis nula (H_0). El coeficiente de variación fue del 41.324072% lo cual nos indicó que los datos del experimento no son confiables esto se debe entre otras cosas al contenido de saponinos, que contiene la semilla, a la dormancia (madurez fisiológica), al alto porcentaje de

semillas vanas, cubierta de la semilla muy resistente o compacta. etc.

Las semillas recolectadas y almacenadas por más tiempo, tuvieron mejores resultados de germinación, sobre las más jóvenes.

6.2 Discusión.

La prueba de F establece diferencias altamente significativas para la fuente de variación entre tratamientos, lo cual indica que las diferentes especies tuvieron diferente respuesta a la germinación.

Tomando en cuenta los presentes resultados, se procedió a efectuar la comparación de medias para conocer cuales tratamientos fueron diferentes utilizando el metodo de Tukey.

Se procedió a realizar la prueba de Tukey o diferencia minima significativa la cual nos arrojó tres niveles de significancia, en el primer grupo se encuentran ubicados Numularia (1982) tratado con H₂SO₄ y Numularia (1982) con H₂O teniendo mejor respuesta la primera.

En el segundo grupo de significancia se encuentra Numularia (1982) con H₂O y Delea bicolor 1987 (C/H₂SO₄) en

el tercer grupo se encuentran *Delea bicolor* (1987) con H_2SO_4 , *Lentiformis* (1982) con H_2SO_4 , *Canenscens* (1989) C/ H_2SO_4 , *Lentiformis* (1982) C/ H_2O , *Delea bicolor* (1987) C/ H_2O , *Canenscens* (1988) C/ H_2SO_4 , *Canenscens* (1989) C/ H_2O .

Estos resultados nos indican que el Acido Sulfúrico fue mejor escarificador que el agua así como también que la *Numularia* 1982 tratada con H_2SO_4 se obtuvo el mayor número de semillas germinadas.

Estos datos obtenidos concuerdan con los de otros investigadores que han trabajado con estos escarificadores.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ALBUQUERQUE
FACULTAD DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1. Conclusiones.

De acuerdo con las condiciones en que se llevó a cabo el estudio, podemos concluir lo siguiente:

- 1.- Existe un comportamiento mejor como escarificador del Acido Sulfúrico que el agua.
- 2.- La especie Numularia (1982) tratada con el escarificador Acido Sulfúrico fue la que obtuvo los mejores resultados con respecto al numero de semillas germinadas.
- 3.- Estadísticamente no existe diferencia en la Numularia tratada con Acido Sulfúrico y la Numularia tratada con Agua.
- 4.- Los mas bajos niveles de germinación se presentaron en las especies Canenscens 1989 y 1988, las dos tratadas con Agua.

7.2. Recomendaciones.

Conforme a los resultados obtenidos que de ningún modo se pueden considerar como definitivos, pero si nos dan una idea del comportamiento de estas especies, podemos afirmar que:

•La mejor manera de propagar estas especies es por medios asexuales o vegetativos ya que por propagación sexual (semilla) no ocurren buenos resultados.

•Para obtener 2,000 Ptas/Ha con la mejor especie, que en este caso fue Numularia tratada con H₂SO₄ se recomienda una densidad de siembra con 1.5 Kg./Ha.

•Desde el punto de vista económico se recomienda utilizar el agua como escarificador ya que no existe una diferencia estadística en los resultados comparados con los del H₂SO₄ en la especie Numularia.

VIII. RESUMEN.

El presente estudio se efectuó en el vivero de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara. Teniendo como Objetivo Principal, evaluar el número de plantas germinadas de **Atriplex SPP**, tratadas con escarificadores químicos y como Objetivo Secundario comparar con el porcentaje de germinación en semillas recolectadas en distintos años; lo anterior con el propósito de lograr mayores probabilidades de éxito en el establecimiento de las plantas.

El inadecuado uso del hombre sobre el recurso pastizal y los pocos conocimientos sobre las distintas fases del manejo de pastizales, ha dado lugar a una fuerte degradación. El **Atriplex SPP**, es un arbusto de un alto valor nutritivo, muy apetecido por el ganado, muy tolerante a la sequía y a suelos salinos. Cuando las condiciones le son favorables se establece con facilidad ayudando al control de la erosión. Por tal motivo el presente estudio se ha evocado a contribuir a la solución de pastizales degradados a través de la siembra directa de estas especies.

Para llevar a cabo el experimento se utilizaron dos plantas - bandas, con medidas de 9.80 X 1 mt. utilizando el modelo estadístico de bloques completamente al azar, se utilizaron 5

especies de Atriplex SPP, utilizando los escarificadores Agua y Acido Sulfúrico. La siembra se efectuó al voleo y la semilla se cubrió con una capa de tierra de 2 cm. aproximadamente..

2.

Las observaciones sobre la germinación en cada tratamiento se hicieron por conteo del número de semillas germinadas y los conteos se hicieron a los 10 y 22 días.

Los resultados obtenidos nos muestran que es altamente significativa la fuente de variación entre tratamientos, por lo que se deduce que las diferencias en germinación que se muestran no se pueden atribuir al azar, si no que son resultado de la expresión genética del material que es diferente entre sí, además por el efecto de la interacción.

Por lo tanto se aceptó la hipótesis alternativa (H_a) y se rechazó la Hipótesis nula (H_0) .

IX ANEXO
CUADRO NO. 1

PROCEDIMIENTO DE ANALISIS DE VARIANZA
INFORMACION DE CLASE Y NIVEL

CLASE	NIVEL	VALOR
TRATAMIENTO	10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
REPETICIONES	2	1 2
FA	2	1 2
FB	5	1 2 3 4 5

NUMERO DE OBSERVACIONES PUESTAS EN DATOS =20

VARIABLE DEPENDIENTE: GER

FUENTE	DF	SUMA DE CUADROS	MEDIA DE CUADROS	VALOR DE F	PR
MODELO	9	1874.4500000	208.2722222	13.66	0.0002
ERROR	10	252.5000000	15.2500000		
TOTAL CORREGIDO	19	2026.9500000			
R: CUADROS		.C.V.:	RAIZ USE	GER: MEDIA	
0.924764		41.324072	3.9051248	9.45000000	

PROCEDIMIENTO DE ANALISIS DE VARIANZA

VARIABLE DEPENDIENTE: GER

FUENTE TRAT.	DF	ANOVAS	MEDIA DE CUADROS	VALOR DE F	PR
	9	1874.4500000	208.2722222	13.66	0.0002

PROCEDIMIENTO DE ANALISIS DE VARIANZA

RANGO DE ESTUDIO DE TUCKEY'S (ASD) ENSAYO DE VARIABLE: GER

NOTA: ESTE ENSAYO CONTROL TIPO 1 EXPERIMENTOS; UNA TASA DE ERROR, PERO A GENERALMENTE ES MAYOR EN EL TIPO 11 LA TASA DE ERROR QUE REGWQ.

ALFA = 0.05

VALOR CRITICO DEL RANGO DE ESTUDIO

DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA

MEDIAS CON LA MINIMA LETRA NO SON DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS

GRUPO	TUKEY	TRATAMIENTO	N	TRATAMIENTO
	A	33.000	2	6
B	A	22.500	2	3
B	C	11.000	2	7
	C	5.000	2	9
	C	4.500	2	10
	C	4.000	2	4
	C	4.000	2	1
	C	3.500	2	8
	C	3.500	2	5
	C	3.500	2	2

X. BIBLIOGRAFIA

- Anderson, D; L.P. Hamilton; H.G. Reynolds y R.R. Humphrey.** 1953. Reseeding desert grass land ranges in southern Arizona. Arizona. Agr. Ex.sata. bull. 249. Tucson, Arizona.
- Alson, E;** 1972. Critical soil moisture levels for field planting fourwing saithbush. J: Range Mgmt 25 (4):311-312
- Beadle, N.C.** 1952. Studies in halophytes. The germination of seed and establishment of the seedling of five species of Atriplex in Australian. Ecology 33:40-62.
- Barton, L.W.** 1960. Dormancy in seed imposed by the seed coat. Enciclopedia of plant physiology. 15:727-756.
- Boyd, J.R.** 1956. Effect of seed treatments upon the germination of certain barose species of Colorado. J. Range Mgmt. 9 (4):170 p.
- Bridges, J.O.** 1941. Reforestation trials on arid rangeland. New Mex. Agr. Exp. Sta Bull 278:48 p.
- CIFNE.** 1980. Centro de Investigaciones Forestales del Noreste. Información bibliográfica sobre el género Atriplex. Trabajos realizados en el CEF (Centro Experimental Forestal) " La Saucedá " (Circulación Interna) México.
- Cook, C.W.** 1972. Comparative nutritive values of forbs, grasses and shrubs. In: McKeil, C.M.; J.P. Blaisdell and J.R. Goodin (Tech.Ed.) Wildland Shrubs Their Biology and Utilization. USDA Forest Serv. Gen. Tech. Rep. Int. I. pp. 303-310.
- COCTECOCA-SAG.** 1969. Coeficiente de Agostadero de la República Mexicana: Estados de Baja California Norte, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Durango, S.L.P. y Zacatecas. SAG. México.
- De la Cruz, C.J.A. y M.** 1974. Líneas de Investigación y Resultados. CEFZA. La Saucedá. Ramos Arizpe,

- Coahuila. Bol. Divul. N.36 INIF-SAG, México. pp. 45-50.
- Foiles, W.M. 1974 *Atriplex* L. Seeds of woody plants in the United States. Forest Service, USDA. Agriculture Hand Book N.450.
- Gay, W.; Ch. Jr. y D.D. Dwyer. 1970. New México range plants. Cooperative Extension Serv. Circular 374. New México state University. Las cruces, N.M.
- Hyder S.Z. 1981. Preliminary Observations on the performance of some exotic species of *Atriplex* in Saudi Arabia Journal of range Management 34 (3).
- Marroquín, S.J.; G.L. Borja; R.C. Velázquez y J.A. de la Cruz. 1964. Estudio Ecológico y Deasonómico de las zonas áridas del norte de México. INIF-SAG. México.
- Mckell, C.M. 1975 Shrubs and forbs for improvement of rangelands. Improved range plants. SRM. Range Symposium series, No.1 pp 63-73.
- Nord, E.C. y J.E. Witthacre. 1957. Germination of fourwing saltbush seed improved by scarification and grading USDA for Serv. California for and range Exp. Sta. Res. Note pp. 125.
- Nord, E.C. y Gr Van Atta. 1960. Saponin a sees germination inhibitor foerest. S.C; G: 350-353.
- Patraw, P.M. y J.R. Janish. 1970. Flowers of the southwest mesas. Fist Edition popolar series, No.5 pp.58.
- Plan Lerma. 1966. Meteorología, Boletin No.1.
- Plumer, P. J.; B. Stephen y D.R. Christensen. 1966. Fourwing Saltbush a Shrub for future game ranges Dep fish and Game. Pub. 66 (4): 1-12.
- Quintanar, A.F. 1961. Los Desiertos Mexicanos Boletin Div. SAG. México.
- Schultz, E.M.; B.M. Freeman y R.E. 1968. Livestock poisoning plants of Arizona. Univ. Arizona press Tucson, Arizona. pp. 176.
- Springfield, H.W. y D. Bell. 1967. Depth to seed fourwing saltbush. J. Range Mamt. 20 (3): 180-182.

Springfield, N.W. 1964. Some factors affecting germination of fourwing saltbush. USDA. Forest Service res Note RM-25; PP 1 II us. Rocky mountain Forest and range Exp. Sta. Fort Collins, Colorado.

Twitchell, L.T. 1955. Germination of fourwing saltbush seed as affected by soaking and chloride removal. J. Range. mgmt. G:218-220.

U.S. Forest Service. 1948. Woody Plant Seed Manual. U.S. Department of agriculture. misc. publ. pp. 654-416.

U.S. Forest Service. 1937. Range Plant hand book U.S. Department of Agriculture. Forest Service, Washington.

Van Epps, C.A. 1975. Deprimento del Chamizo en Invierno Selecc. del J. Range mgmt. 4(3): 304-306.

Vienes, R.A. 1960. Trees, Shrubs and woody vines of the southwest. University of Texas press. Austin, Texas. pp.236.

Wilson, C.P. 1928 Factors affecting the germination and growth of chamizal *Atriplex canescens*, New Mexico. Agr. Expt. Sta. Bull. 169 pp.29.