

COMPORTAMIENTO DE LAS SEMILLAS DE *Ambrosia tenuifolia* (ALTAMISA) EN UN PASTIZAL DE LA DEPRESION DEL SALADO (PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

P. Insausti y A. Soriano (1)

Recibido: 23/7/81

Aceptado: 13/3/82

RESUMEN

Con el objeto de evaluar la importancia de la germinación de las semillas de *Ambrosia tenuifolia*, como estrategia de invasión en distintas situaciones ecológicas en un pastizal de la comunidad B3, fueron provocadas diversas alteraciones que consistieron en: labranza del suelo, corte del pastizal y pastizal pastoreado. Los dos primeros tratamientos fueron llevados a cabo en un área clausurada al pastoreo por un año y en otra no pastoreada durante cuatro años.

La labranza del suelo provocó la respuesta más importante por parte de las semillas dando valores de 40 plántulas/m², en el área clausurada por un año y 117 plántulas/m², en el área de 4 años de clausura.

No hubo germinación en los sitios no alterados.

En el pastizal pastoreado los valores no difirieron con respecto a los del que fue cortado, siendo los mismos de 2 plántulas/m².

El establecimiento de plantas dió, a los tres meses, una población de *Ambrosia tenuifolia* con valores de frecuencia de 47% en la zona labrada del área clausurada al pastoreo por un año y 66% en la de 4 años de clausura.

El área pastoreada presenta valores de frecuencia de 8%.

Se concluye que el laboreo del suelo crea excelentes condiciones para la invasión de *Ambrosia tenuifolia* a partir de la germinación de semillas.

El pastoreo, aunque en una magnitud mucho menor, crea condiciones que también son apropiadas para la germinación y el establecimiento de plantas. Esto último cobra importancia cuando se pierde la posibilidad de invasión a partir de las raíces gemíferas de *Ambrosia tenuifolia*, como consecuencia de la muerte de ellas, tal como ocurrió a raíz de un largo período de inundación en la Depresión del Salado en 1978.

BEHAVIOUR OF *Ambrosia tenuifolia* SEEDS IN THE SALADO LOWLANDS GRASSLANDS

SUMMARY

In order to evaluate the role of seed germination as an invasion and perpetuation strategy of *Ambrosia tenuifolia* in what has been defined as the B3 Community in the Salado Lowlands grasslands, three different treatments were applied, viz., soil tillage, herbage cutting and cattle grazing. Experiments and observations were carried on in two exclosures, one and four years old, respectively, and in a grazed area.

Soil tillage resulted in the emergence of 40 seedlings per m² in the one-year exclosure and 117 seedlings per m² in the four-year one. In both herbage cut and grazed plots 2 seedlings per m² emerged. No seedling emergence was registered in control plots, where no changes were introduced.

Three months after application of treatments the frequencies of new plants of *Ambrosia tenuifolia* was 47% in the tillage plots of the one-year exclosure, 66% in the four-year exclosure and 8% in the grazed area. It is concluded that soil tillage creates excellent conditions for seed germination and establishment although in a much lesser degree. The importance of this effect is considered in the relation with the failure of the perpetuation of *Ambrosia tenuifolia* through root budding when all the roots die, as has been the case during a long flood period in 1978.

- (1) Cátedra de Fisiología Vegetal y Fitoecografía, Departamento de Ecología, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, (1417) Buenos Aires, Argentina.

Esta investigación es parte de un programa más amplio de estudio de la estructura y funcionamiento de los pastizales de la Depresión del Río Salado y fue apoyada por subsidios del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires y del INTA. Se agradece al Sr. Alejandro Bordeau las facilidades merced a las cuales este trabajo pudo ser realizado en el Establecimiento Las Chilcas, Pilar, Buenos Aires.

portante componente de la vegetación de los campos abandonados en el centro y este de Estados Unidos de Norte América.

INTRODUCCION

Ambrosia tenuifolia (altamisa) es una geófita cuya parte aérea muere en invierno, permaneciendo vivas las raíces gemíferas, capaces de producir yemas de renuevo. Se trata de una especie muy frecuente en muchos de los pastizales naturales de la Depresión del Salado (Provincia de Buenos Aires), que posee dos estrategias de invasión que le permiten extenderse y perpetuarse fácilmente: la instalación de nuevas plantas o vástagos a partir de semillas y de raíces gemíferas. Cada una de estas estrategias adquiere importancia según sea la marcha de las condiciones ecológicas. Estas pueden sufrir alteraciones debido a la acción del hombre (labranza, pastoreo) o de las inundaciones que recurrentemente se producen en la región.

El objetivo de este trabajo ha sido evaluar el comportamiento de las semillas de *Ambrosia tenuifolia* ante diversas situaciones ecológicas y la importancia de la germinación y del establecimiento de plántulas como estrategia de invasión. Las situaciones estudiadas fueron las siguientes: labranza del suelo, corte del pastizal, pastoreo del pastizal y cierre al pastoreo durante cuatro años.

Cada uno de estos tratamientos crea, en los microambientes en que se hallan las semillas en el suelo, distintas condiciones, variando así la luz recibida, la temperatura, la concentración de oxígeno y de dióxido de carbono o, como en el caso de la labranza del suelo, provocando en alguna medida, abrasión mecánica de las semillas, con los consiguientes efectos de ruptura de la dormición y consecuente germinación. Todos estos factores han sido reconocidos como de importancia, en general, para el comportamiento de las semillas que se encuentran en el suelo y en particular para una especie emparentada con la altamisa, *Ambrosia artemisiifolia*. Esta última es una maleza anual, muy común e im-

MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en la comunidad denominada B3 (León, 1975). Dentro de ésta las observaciones fueron realizadas en:

- a) área pastoreada, b) clausura de un año y c) clausura de cuatro años.

El comportamiento de las semillas en a) y b) se comparó mediante un ensayo en parcelas de 2 x 1 m con diseño completamente aleatorizado.

En b) los tratamientos fueron: b0) sin alteraciones, b1) labranza con arado rotativo (octubre, 1979), y b2) corte. Cada tratamiento tenía cinco repeticiones.

En c) se instalaron dos parcelas sin alteraciones (c0), dos con labranza del suelo (c1), y dos con corte (c2), cada una de ellas de tres metros cuadrados (3 x 1 m). El corte se hizo con tijeras de podar.

En todas las parcelas se contó el número total de plántulas aparecidas, sin destruirlas. Se llevaron a cabo dos recuentos, el primero doce días después del comienzo del ensayo y el segundo quince días después del primero. De este último se tomaron los valores para el análisis del ensayo.

La población de *Ambrosia tenuifolia* establecida a partir de la germinación de semillas fue evaluada al cabo de tres meses, mediante la determinación de frecuencia, en transecciones lineares, dentro de las parcelas. El valor de frecuencia considerado es el número de estaciones con altamisa, expresado en por ciento. El número total de estaciones fue 100. Cada estación de muestreo consistió en el descenso, a lo largo de la transección, de una plomada con una aguja adosada a la punta. La punta de la aguja debía tocar la altamisa para que ésta fuera considerada presente en esta estación. Se efectuó un censo cada 10 cm a lo largo de cada transección.

RESULTADOS

El Cuadro 1 contiene el número de plántulas aparecidas en cada recuento. En el tratamiento a) se hizo un solo recuento, ya que las plántulas corresponden a un flujo de germinación anterior a la iniciación de este trabajo.

Como se observa en el Cuadro 1, las diferencias entre el tratamiento con labranza del suelo y todos los demás, son altamente significativas.

En b0) no hubo germinación de semillas; aparentemente, un año de clausura del pastizal es suficiente para crear un habitat con condiciones no apropiadas para el establecimiento de nuevas plantas de *Ambrosia tenuifolia* a partir de semillas.

En las parcelas b2) hubo germinación de

semillas con valores que no difirieron de los de a), pero ambas presentaron bajos valores de germinación con respecto a las parcelas en que hubo labranza del suelo.

Los tratamientos efectuados en la clausura de cuatro años dieron los valores que se pueden observar en el Cuadro 2.

En la clausura de cuatro años no hubo brotación a partir de raíces gemíferas luego de la inundación excepcional ocurrida en la depresión del Salado durante el invierno de 1978. Se comprobó que dichas raíces habían muerto durante el largo período de anegamiento (Insausti y Soriano, inéd.). Por consiguiente, no se restableció la población de *Ambrosia tenuifolia* ya que, aparentemente, cuatro años de clausura determinaron la formación de un canopeo muy cerrado que impidió el establecimiento de nuevas plantas a partir de la germinación de semillas.

CUADRO 1: Densidad de las plántulas de altamisa (número de plantas por metro cuadrado) en un área clausurada al pastoreo durante un año y sometida a los siguientes tratamientos: sin alteración (b0), labranza (b1) y corte (b2) y en un área abierta al pastoreo (a).

Clausura 1 año (b)							
	Sin alteración (b0)		Labranza (b1)		Corte (b2)		Pastoreo (a)
	1/11	15/11	1/11	15/11	1/11	15/11	15/11
Plántulas/m ²	0	0	19	40	2	2	2
D.S.		—		11		1	1

Nota: Los resultados son promedios de cinco repeticiones.

ANVA: Nivel de significación = 0,05; F tabular = 3,29; F calculada = 62,7

CUADRO 2: Densidad de plántulas de altamisa en un área clausurada al pastoreo por cuatro años, sometida a los siguientes tratamientos: sin alteración (c0), labranza (c1) y corte (c2).

	Sin alteración c0		Labranza c1		Corte c2	
	1/11	15/11	1/11	15/11	1/11	15/11
Plántulas/m ²	0	0	39	117	8	28
D.S.		—		15		5

CUADRO 3: Valores de frecuencia (%) de altamisa, tomados al cabo de tres meses, posteriores a la germinación, en las áreas y tratamientos descriptos. Cien estaciones muestreadas en cada caso.

	Clausura de un año			Pastoreo	Clausura de cuatro años		
	Corte b2	Labranza b1	Sin alteración b0	a	Corte c2	Labranza c1	Sin alteración c0
F%	8	47	9	8	19	66	0

Los altos valores que se observan en c1) se deben a la germinación de las semillas que se encontraban en el suelo desde antes de la inundación, acumuladas durante tres años de clausura.

La germinación y el establecimiento de plántulas en cada tratamiento dio lugar a una población de altamisa cuyo valor de frecuencia se encuentra en el Cuadro 3.

Como puede observarse en dicho Cuadro, la población de altamisa que se instaló a raíz de la labranza del suelo posee muy alta frecuencia. En las parcelas no alteradas de la clausura de cuatro años hay ausencia total de altamisa.

La población de altamisa en el tratamiento b0) estaba formada por vástagos aéreos provenientes de la brotación de raíces gemíferas de plantas que, probablemente, provenían del flujo de germinación inmediato a la inundación. El lugar se encontraba sometido a pastoreo durante el período de inundación.

Los mayores valores de germinación en la clausura de cuatro años con respecto a la de un año, pueden deberse a la mayor cantidad de altamisa proveedora de semillas, existente en la primera, antes de la inundación.

Así, antes de la inundación, en la clausura que contaba con dos años en ese momento (abril de 1978), la altamisa tenía un valor de frecuencia de 26%, en cambio, en la clausura que contaba con un año en el momento de realizar estas determinaciones, y que estaba bajo pastoreo antes de la inundación (abril de 1978) la altamisa tenía un valor de frecuencia de 14% (Insausti y Soriano, inéd.).

DISCUSION

La capa superficial del suelo contiene, por lo general, una gran población de semillas enterradas cuyo número por hectárea puede ser, en algunos casos, muy elevado. (Brenchley y Warrington, 1930). Muchas de estas semillas enterradas son viables y germinan rápidamente cuando el suelo es alterado por diversas causas; hay evidencia de que tales semillas pueden permanecer dormidas en el suelo por largos períodos (Odum, 1965).

El análisis de los resultados obtenidos en este trabajo indica que la germinación y el establecimiento de plántulas de altamisa es una estrategia de invasión que cobra importancia cuando el hábitat natural del pastizal es alterado por el laboreo del suelo. En el campo arado en la primavera se producen usualmente pronunciadas fluctuaciones de la temperatura, la luz y la humedad en el suelo. Estas fluctuaciones pueden influir sobre la germinación y el establecimiento de las plántulas (Bazzaz, 1974). La labranza del suelo provoca la ruptura de la dormición inducida, debido a que crea condiciones apropiadas de luz, temperatura, concentración de oxígeno, dióxido de carbono y humedad o simplemente por efecto de la acción mecánica sobre las semillas.

Wesson y Wareing (1967) sugirieron que la falta de luz, una alta concentración de CO₂ en el suelo, o la necesidad de abrasión mecánica estaban relacionadas con la dormición. Según los autores mencionados, los requerimientos de luz pueden constituir el factor más importante que regula la dormición de muchas semillas.

Pickett y Baskin (1973) observaron que bajo la influencia de la luz, de la composición atmosférica normal y de temperaturas fluctuantes, la germinación de las semillas de *Ambrosia artemisiifolia* dio una alta respuesta.

Los mismos autores observaron que las semillas que no germinan en una determinada primavera, debido a condiciones no favorables, entran en una dormición secundaria, la cual puede durar por muchos años, de acuerdo con las condiciones del medio. Según los autores citados, la dormición secundaria es importante para mantener una reserva de semillas en el suelo. La remoción del suelo, según los mismos autores, implica dos importantes acciones en relación con el establecimiento de la población de *Ambrosia artemisiifolia*: 1) provee un suelo desnudo y 2) lleva semillas a la superficie, donde las condiciones estimulan la germinación.

Según Bazzaz (1968), la rápida y eficiente germinación bajo óptimas condiciones de luz, temperatura y CO₂ brindadas por la alteración del suelo, determina que haya dominancia de *Ambrosia artemisiifolia* en los campos abiertos.

El pastoreo crea también condiciones apropiadas para la germinación de semillas. Se trata de un factor que provoca una respuesta menor que la labranza del suelo pero que, probablemente, en un plazo más o menos largo, sea suficiente para restablecer la población de *Ambrosia tenuifolia*, luego de una inundación.

En la clausura de cuatro años no se observó altamisa. En este caso se comprobó la ausencia de raíces gemíferas. La falta de germinación, no obstante la alta densidad de semillas en el suelo, obedece probablemente a la gran biomasa aérea del pastizal. Gorski, Gorska y Rybicki (1978) observaron que la germinación de semillas de ciertas especies, dicotiledóneas herbáceas, se inhibía cuando eran puestas a germinar bajo un canopeo de hojas, que daba gran preponderancia de radiación rojo lejano. Según los autores citados, la dormición provocada por la radiación rojo le-

jano ocurre más frecuentemente entre plantas salvajes que entre las cultivadas.

La germinación de las semillas de malezas resulta frecuentemente impedida por la presencia del canopeo (Taylorson y Borthwick, 1969). Según Baskin *et al.* (1977) las semillas de *Ambrosia artemisiifolia* germinan en alto porcentaje cuando están en presencia de luz, y mucho menos cuando están en oscuridad; las que no germinan en primavera entran en dormición secundaria y no germinan mientras dicha dormición no es eliminada.

A partir del cese de la inundación comenzó a observarse la presencia de altamisa con más frecuencia en el área pastoreada. Dado que el anegamiento produjo la muerte de las raíces gemíferas es posible afirmar que la población de altamisa, en el área pastoreada, procede de la germinación y el establecimiento de plántulas luego de la inundación.

Gill y Vear (1958) observaron que cuando los campos son dejados sin labrar y los cubre el pastizal, las malezas no pueden aparecer por completo por años, pero germinan abundantemente cuando es roturado. Oosting y Humphreys (1940) ya habían visto que donde la vegetación natural era alterada, las primeras plantas pioneras procedían de semillas dormidas almacenadas en el suelo, más que de las dispersas poco antes de la alteración.

El laboreo del suelo con el objeto de instalar pasturas, es una práctica peligrosa si no se toman los correspondientes recaudos, ya que puede provocar el desbloqueo de una gran cantidad de semillas con dormición inducida e innata, presentes en el suelo, o crear las condiciones apropiadas para que germinen las semillas con dormición impuesta. En este caso, la labranza provocó la aparición de una población de altamisa capaz de extenderse fácilmente gracias a sus raíces gemíferas y de llevar sus hojas planófilas por encima de las otras plantas, ejerciendo una intensa competencia, principalmente por luz, sobre las especies introducidas, en especial durante el momento de su instalación.

El banco de semillas de altamisa presen-

te en el suelo da a la población de esta especie una buena capacidad reguladora, asegurándole la posibilidad de perpetuarse en los casos en que su estrategia basada en la brotación de las raíces gemíferas fracasa, tal como puede ocurrir a consecuencia de inundaciones prolongadas.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Baskin, J.; C. Baskin, 1977. Role of temperature in the germination ecology of three summer annual weeds. *Oecologia* (Berl.) 30 (4): 377-382.
- 2) Bazzaz, F. A., 1974. Ecophysiology of *Ambrosia artemisiifolia* a successional dominant. *Ecology* 55: 112-119.
- 3) Bazzaz, F. A., 1968. Succession of abandoned fields in the Sawne Hills, Southern Illinois. *Ecology* 49: 924-936.
- 4) Brenchley, E. W.; Warington K., 1930. The weed seed population of arable soil I. Numerical estimation of viable seeds and observations on their natural dormancy. *J. Ecol.* 18: 235-272.
- 5) Gill, N. T.; Veard, K., 1958. Agricultural botany G. Duckworth and Co. London 636 p.
- 6) Gorski, T. K.; Corska, K. y Rybicki, J., 1978. Studies on the germination of seeds under leaf canopy. *Flora* (Jena) 167 (3/4): 289-300.
- 7) Insausti, P.; A. Soriano. Respuesta de *Ambrosia tonuifolia* (Altamisa) y de la dinámica de un pastizal a la inundación de 1978 en la Depresión del Salado (Provincia de Buenos Aires). (Inédito).
- 8) León, R. J. C., 1975. Las comunidades herbáceas de la región Castelli-Pila. Productividad Primaria Neta de sistemas herbáceos I. *Mono-grafías* 5, CIC La Plata.
- 9) Odum, S., 1965. Germination of ancient seeds. Floristical observation and experiments with archaeologically dated soil samples. *Dansk Bot. Ark.* 24 (2): 1-70.
- 10) Oosting, H. J.; Humphreys, M. E. H., 1940. Buried viable seeds in a successional series of old field and forest soils. *Bull. Torrey Bot. Club* 67: 249-273.
- 11) Pickett, S. T.; Baskin, J. M., 1973. The role of temperature and light in the germination behavior of *Ambrosia artemisiifolia*. *Bull. Torrey Bot. Club*, 100 (3): 165-170.
- 12) Taylorson, R. B.; Borthwick, H. A., 1969. Light filtration by foliar canopies Significance for light-controlled weed seed germination. *Weed Science* 17: 48-51.
- 13) Wesson, G.; P. F. Wareing, 1967. Light requirements of buried seeds. *Nature* 600-1.