

EL COMPORTAMIENTO DE LAS SEMILLAS DE *Sorghum halepense* (L.) Pers. EN RELACION CON LA POBLACION DE RIZOMAS

H. Fernández Méndez; C.M. Ghersa y E.H. Satorre (1)

Recibido: 4/3/83

Aceptado: 5/5/83

RESUMEN

Se estudió el comportamiento de las semillas de sorgo de Alepo caídas naturalmente en un área que previamente había sido cultivada con trigo y que poseía alta infestación de dicha maleza, con el objeto de investigar una posible inhibición de germinación por acción de los rizomas existentes en el suelo. Los resultados indican que no hay una relación de tendencia definida, entre la germinación de las semillas y el peso seco de rizomas presentes en el perfil del suelo. Lo mismo vale para la mortandad de las semillas, aunque este carácter muestra una tendencia creciente con el aumento del peso seco de rizomas en el suelo.

De la información aquí presentada no se concluye la existencia de algún mecanismo de inhibición que pudiera asociarse a una táctica particular, dentro de las estrategias reproductivas de esta especie. Para las condiciones del estudio efectuado, es probable que la competencia por nutrientes, luz, etc., sea la que regula el establecimiento de plántulas de sorgo de Alepo en la comunidad vegetal. Sin embargo, el efecto de los rizomas sobre la germinación de las semillas podría adquirir importancia en casos en que la biomasa de rizomas fuera muy elevada (más de 4 g/1.700 g de suelo), siendo ésta una situación poco frecuente en los campos de cultivo estudiados.

THE EFFECT OF *Sorghum halepense* (L.) Pers. RHIZOMES ON THE BEHAVIOUR OF ITS SEEDS

SUMMARY

The behaviour of Johnsongrass seeds in the soil bank in relation to the biomass of rhizomes was studied. Seed germination and mortality showed no relation with dry weight of rhizomes. Increment in rhizome biomass produced a tendency to increase seed mortality. Rhizome population had no effect on the seedling production in the studied area. However it may gain importance when the rhizome biomass is very high (over 4 g/1,700 g of soil).

INTRODUCCION

El sorgo de Alepo es una especie que se perpetúa por medio de la germinación de sus semillas y de la brotación de sus rizomas.

Trabajos realizados por Abdul-Wahab (1964) muestran que los extractos de rizomas de sorgo de Alepo y la tierra proveniente de la rizósfera de plantas de esta especie, inhiben el crecimiento de la raíz primaria del arroz.

Otros trabajos posteriores realizados por Abdul-Wahab y Rice (1967) señalan que los extractos de rizomas y de hojas de esta maleza reducen en forma significativa la germinación de cuatro especies que coexisten con el sorgo de Alepo en campos de cultivo abandonados. Además, hojas y rizomas secados al aire mezclados con suelo, en proporciones similares a las encontradas en los campos abandonados (1,85 g de hojas y vástagos/454 g de suelo, y 1,2 g de rizomas/454

(1) Departamento de Ecología, Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, Avenida San Martín 4453, (1417) Buenos Aires, Argentina.

g de suelo), muestran efectos inhibitorios sobre la germinación de varias especies y aún sobre las del sorgo de Alepo. Los rizomas en descomposición tienen más efecto que las hojas y vástagos y, a su vez, el efecto es mayor en los tratamientos donde el material se descomponía durante seis meses, con respecto al expuesto a un período de descomposición más breve.

El hecho de que el material de sorgo de Alepo contenido en el suelo tuviese efecto inhibitorio sobre la germinación de sus propias semillas, indujo a pensar que esa característica podría formar parte de las estrategias de la planta como maleza. Con dicha táctica se evitaría la germinación de las semillas en los casos en que existe una cantidad considerable de individuos instalados. De este modo no se producirían pérdidas inútiles en el banco de semillas, es decir, no habría germinación en situaciones de alta densidad de plantas adultas, en las que las plántulas tendrían poca probabilidad de persistir. Con el objeto de estudiar esta cuestión se realizó un ensayo en un área abandonada durante ocho meses luego de un cultivo de trigo, ubicada en la localidad de Rojas, Provincia de Buenos Aires.

MATERIALES Y METODOS

El área elegida para el estudio poseía alto grado de infestación de sorgo y su historia previa fue la siguiente: 1973-1978: pradera polifítica; 1978-1979: barbecho limpio; 1979-1980: trigo. Durante el período del cultivo de trigo se realizaron muestreos para conocer la cantidad de semillas que había en el suelo, y su ubicación (Van Esso, 1981).

Posteriormente, se tomaron 100 muestras al azar del perfil del suelo, en una parcela de 100 metros cuadrados. Se utilizaron cilindros de plástico de 20 cm de largo por 12,5 cm de diámetro. Los cilindros se dividieron en dos estratos superior (A) de 0-10 cm e inferior (B) de 10-20 cm; sobre la base de información previa referente a la ubica-

ción de las semillas y los rizomas en el suelo (Ghersa y Soriano, 1980; Satorre *et al.*, 1981; Van Esso, 1981). Las muestras fueron colocadas en un invernáculo, manteniendo la estructura original lo más intacta posible. El invernáculo, sólo contaba con un sistema de ventilación forzada a través de un panel humidificado. Se realizaron recuentos de plántulas cada 48 horas, efectuándose riegos cada 24 horas.

Una vez finalizados los recuentos, a los 22 días de iniciado el ensayo, las muestras fueron lavadas bajo un lluvia artificial utilizando tamices de malla fina, procediéndose así a la separación de los rizomas, brotes de rizomas y semillas. Las semillas fueron contadas y clasificadas en vivas y muertas mediante la técnica del cloruro de tetrazolio (Moore, 1972): por otra parte, los rizomas y brotes fueron secados en estufa a 80°C durante 48 horas, tras lo cual fueron pesados (0,01 g).

Los datos fueron sometidos a un análisis de correlación lineal simple.

El porcentaje de germinación se obtuvo de la relación entre el número de semillas germinadas sobre el número total de semillas vivas.

El porcentaje de mortandad se obtuvo de la relación entre el número total de semillas muertas sobre el número total de semillas.

RESULTADOS

En las Figuras 1-2, se hallan representados todos los valores hallados en el estrato superior (A) e inferior (B) respectivamente, correspondientes a los porcentajes de germinación en relación con el peso de rizomas. El análisis de correlación lineal, no reveló valores estadísticamente significativos para ninguno de los estratos.

Los valores medios de los porcentajes de germinación fueron los siguientes: para el estrato superior (A): 32,3 por ciento; y para el inferior (B): 38,4 por ciento.

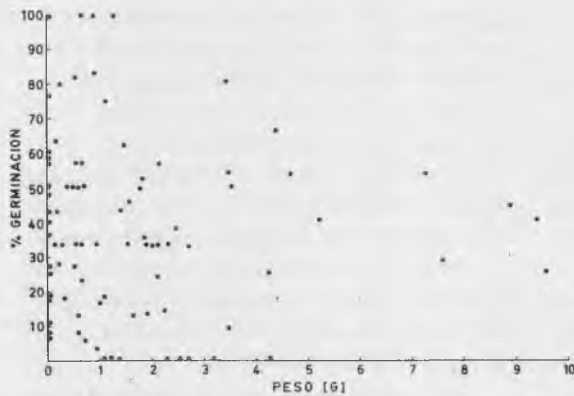


Figura 1: Relación entre el porcentaje de germinación de semillas y el peso seco (g) de rizomas, de las muestras correspondientes al estrato superior (A).

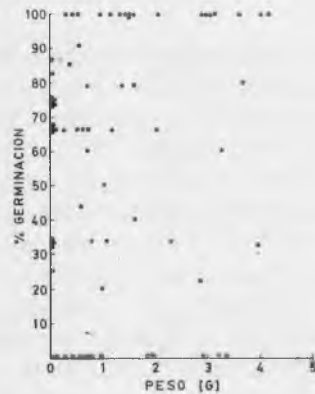


Figura 2: Relación entre el porcentaje de germinación de semillas y el peso seco de rizomas (g), de las muestras correspondientes al estrato inferior (B).

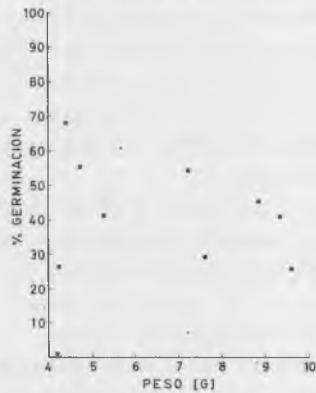


Figura 3: Relación entre el porcentaje de germinación de semillas y el peso seco de rizomas (g), de las muestras que contienen más de 4 g de rizomas.

La Figura 3 presenta el porcentaje de germinación en relación con el peso de rizomas de las muestras con más de 4 g de rizomas. En este caso tampoco se obtuvo una buena correlación pero la dispersión de los datos fue menor. El porcentaje de mortandad de semillas en relación al peso de rizomas (Figuras 4 y 5), tampoco manifestó una correlación clara.

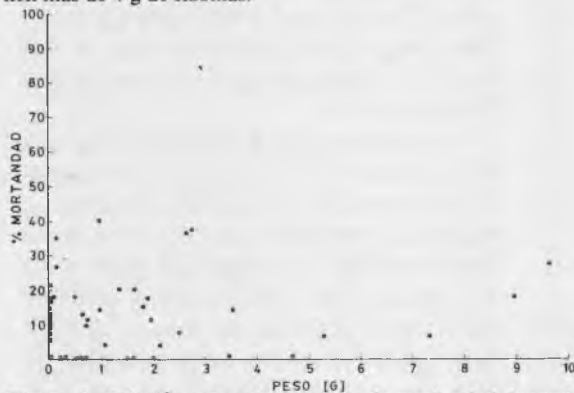


Figura 4: Relación entre el porcentaje de mortandad de semillas y el peso seco de rizomas (G), de las muestras correspondientes al estrato superior (A).

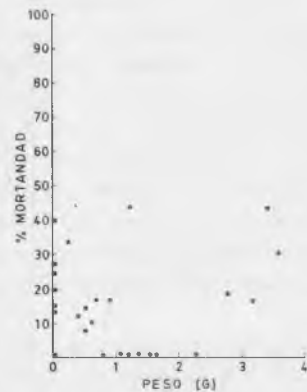


Figura 5: Relación entre el porcentaje de mortandad de semillas y el peso seco de rizomas (g), de las muestras correspondientes al estrato inferior (B).

DISCUSION

Si bien existen evidencias de que muchas plantas segregan sustancias que tienen efectos fisiológicos inhibidores (Shreiner y Reed, 1907; Magnus, 1920; Oppenheimer, 1922; Bode, 1940; Benedict, 1941; McCalla y Duley, 1948; Evenari, 1949; Curtis y Cottam, 1950; Rice, 1974), son muy pocos los ensayos que demuestran la importancia de estos compuestos en condiciones naturales (Borner, 1971). Tomando en cuenta que la distancia hasta la cual se pueden mover los exudados radicales raramente supera los 2 mm en suelos grícolas (Rovira, 1969) y considerando que la mayor cantidad de rizomas de sorgo de Alepo recuperados del suelo, en este caso, se encontraban por debajo de los 5 cm de profundidad, es probable que la germinación de semillas existente en los primeros 5 cm haya sido poco influenciada por los exudados.

En el lugar donde se obtuvieron las muestras existía una importante cantidad de residuos vegetales (parte de ellos provenientes del rastrojo de trigo; otra parte de las especies espontáneas y de sorgo de Alepo), cuyo efecto sobre la germinación pudo haber sido importante (Guenzi *et al.* 1964, 1967; Guenzi y Mc Calla, 1962) enmascarando el comportamiento de las semillas superficiales en relación a la población de rizomas, sin embargo, el porcentaje de germinación de semillas en el estrato (A) coincidió con el obtenido por Soriano *et al.* (1978), en semillas mantenidas a 0,5 cm de profundidad de Abril a Octubre, (32,3 y 34,4 por ciento respectivamente) y puestas a germinar en cajas de Petri a 20-30°C, lo que indicaría que los residuos vegetales presentes no afectarían el comportamiento de las semillas de un modo notable.

Las semillas del estrato inferior en condiciones naturales no germinan (Sanchez *et al.*, inédito), de existir un efecto inhibitor por parte de los rizomas, éste se podría manifestar cuando el suelo se ara y parte de ellas es ubicada en el estrato superficial.

Aunque es presumible que las semillas

del estrato inferior estuvieron a menor distancia de los rizomas que en el superior los resultados no revelan un claro efecto en ese sentido. El porcentaje de germinación obtenido en semillas del estrato (B), también coincidió con el hallado por Soriano *et al.* (1978), en semillas mantenidas a 15 cm de profundidad de Abril a Octubre y luego llevadas a superficie (38,4 y 39,4 por ciento respectivamente). Se puede observar, entonces, que los porcentaje de germinación responden al proceso normal de desbloqueo que siguen las semillas desde que caen al suelo, en condiciones naturales.

Los resultados obtenidos al considerar sólo las muestras con más de 4 g de rizomas secos cada 1700 g de suelo, indican una tendencia coincidente con los publicados por Abdul-Wahab y Rice (1967) con cantidades similares de rizomas. Los estudios de la población de rizomas llevados a cabo por Ghersa y Soriano (1980) y Satorre *et al.* (1981) en distintas situaciones de cultivo en la zona indican que esas cantidades de rizomas son difíciles de encontrar.

Sólo un 7,3 por ciento \pm 4,9 ($\alpha = 0,05$ por ciento) de muestras aparecen con relaciones peso de rizomas/suelo mencionadas.

El porcentaje de mortandad tiende a crecer junto con la biomasa de rizomas.

Existen razones para pensar que dicho porcentaje pueda estar subestimado ya que, el lapso entre la muerte de una semilla y la desaparición de su contenido como tal, es muy corto, por lo cual es preciso considerar que un cierto número de semillas muertas poco tiempo antes de la extracción no fue tenido en cuenta porque sólo se recogieron las glumas vacías.

El hecho de que la mortandad de semillas aumente con el incremento de la biomasa de rizomas, estaría sugiriendo la existencia de alguna interacción capaz de provocar una mayor pérdida de semillas del banco y no una capaz de inducir la dormición, evitando así la germinación en situaciones adversas para el establecimiento de las plántulas. En caso que existiera liberación de sustancias inhibitorias al suelo, la falta de un efecto marcado sobre el comportamiento de las se-

millas podría deberse en parte, a la acción de los microorganismos que modifican o anulan la acción inhibitoria de dichos exudados (Rovira, 1969; Friedman y Horowitz, 1970), y también al escaso movimiento de esas sustancias en el suelo.

Los datos no indican la existencia de un mecanismo de inhibición que pudiera asociarse a una táctica particular dentro de las estrategias de la especie. El efecto inhibitorio de la población de rizomas de sorgo de Alepo en el lugar estudiado no aparece como un factor importante en la determinación de la germinación y pérdida de semillas del banco. Sin embargo, se debe indicar que el efecto de los rizomas sobre la germinación de las semillas podría adquirir importancia en lugares con alta biomasa de rizomas, siendo ésta una situación promedio poco frecuente en los campos de cultivo estudiados.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Abdul-Wahab, A.S., 1964. The toxicity of Johnsongrass excretions. A mechanism of root competition; en E.L. Rice, Allelopathy. Academic Press U.S.A., 353 pg.
- 2) Abdul-Wahab, A.S. and Rice, E., 1967. Plant inhibition by Johnsongrass and its possible significance in old field succession. *Bull. Torrey Bot. Club* 94: 486-497.
- 3) Benedict, H.M., 1941. The inhibitory effect of dead roots on the growth of brome grass; en E.L. Rice, Allelopathy. Academic Press U.S.A., 353 pg.
- 4) Bode, H.R. 1940. Über die Blattausscheidungen des Wermuts and ihre Wirkung auf andere Pflanzen; en E.L. Rice, Allelopathy. Academic Press U.S.A. 353 pg.
- 5) Börner, H., 1971. German research on allelopathy; en Biochemical interactions among plants. National Academy of Sciences U.S.A.
- 6) Curtis and G. Cottam, 1950. Antibiotic and autotoxic effects in prairie sunflower; en E.L. Rice, allelopathy. Academic Press U.S.A., 353 pg.
- 7) Evenari, M., 1949. Germination inhibitors; en E.L. Rice, Allelopathy. Academic Press U.S.A. 353 pg.
- 8) Friedman, T. and Horowitz, M., 1970. Phytotoxicity of subterranean residues of three perennial weeds. *Weed Res.*, 10: 382-385.
- 9) Ghersa, C.M. y A. Soriano, 1980. Efecto comparado del verdeo de avena y de otros sistemas agrícolas sobre la población de rizomas de sorgo de Alepo. *Rev. Facultad de Agronomía U.B.A.*, 1 (3): 87-92.
- 10) Guenzi, T., W. Kehr and T. Mc Calla, 1964. Water soluble phytotoxic substances in alfalfa forage: variation with variety, cutting, year and stage of growth; en Biochemical interactions among plants. National Academy of Sciences U.S.A.
- 11) Guenzi, T. and T. Mc Calla, 1962. Inhibition of germination and seedling development by crop residues: en Biochemical interacciones among plants. National Academy of Sciences U.S.A.
- 12) Magnus, W. 1920. Hemmungsstoffe und falsche Keimung; en E.L. Rice, Allelopathy. Academic Press U.S.A., 353 pg.
- 13) Mc Calla, T. and F. Duley, 1948. Stubble-mulch studies: Effect of sweet clover extract on corn germination; en E.L. Rice, Allelopathy. Academic Press U.S.A., 353 pg.
- 14) Moore, R., 1972. Tetrazolium staining for assessing seed quality. En W. Heydecker, Seed Ecology. The Pennsylvania State University Press, 578 pg.
- 15) Oppenheimer, H. 1922. Keimung shemmende Substanzen in der Frucht von *Solanum lycopersicum* ind in anderen pflanzen; en E.L. Rice, Allelopathy. Academic Press U.S.A. 353 pg.
- 16) Rice, E.L. 1974. Allelopathy. Academic Press U.S.A. 353 pg.
- 17) Rovira, A., 1969. Plant root exudates. *Bot. Rev.* 35: 35-59.
- 18) Sanchez, R., C.M. Ghersa, E. Satorre and L. de Miguel, 1983. The effect of ubication in the soil profile on the behaviour of *Sorghum halepense* seeds. (Inédito).
- 19) Satorre, E.H., C.M. Ghersa y A. Soriano, 1981. Dinámica de la población de rizomas de sorgo de alepo. Efecto del cultivo de avena y del corte. *Rev. Facultad de Agronomía U.B.A.*, 2 (2): 115-123.
- 20) Schreiner, O. and H. Reed, 1907. The production of deleterious excretions by roots. En E.L. Rice, Allelopathy. Academic Press U.S.A., 353 pg.
- 21) Soriano, A. y León, R.J.C., 1978. Bases ecológicas de las estrategias de invasión de sorgo de alepo. Informe técnico presentado a la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. 17 pg.
- 22) Van Esso, M., 1981. Dinámica de la población de: cariopses de sorgo de alepo (*Sorghum halepense* (L). Pers) en el perfil del suelo. Trabajo de intensificación, Facultad de Agronomía U.B.A., 45 pg.