

COMPOSICION Y VARIABILIDAD ESPACIAL DEL BANCO DE SEMILLAS DE MALEZAS EN UN AREA AGRICOLA DE AZUL (ARGENTINA)¹

EDUARDO REQUESENS² y ROSA SCARAMUZZINO²

RESUMO

No Distrito Azul, zona central da província de Buenos Aires (Argentina), encontram-se ambientes de planície na parte norte e ambientes serranos na parte sul. Esta última, constituiu-se numa área predominantemente agrícola, onde a cultura de trigo, principal atividade agrícola, se alterna com culturas de verão como milho, girassol e soja. Com o objetivo de caracterizar globalmente o banco de sementes da área agrícola, foram analisados o conteúdo de sementes, a composição de espécies, a distribuição e variabilidade espacial das espécies que o compõem. A informação básica foi obtida aplicando-se a técnica da emergência em amostras de solo correspondentes a 20 locais alinhados numa faixa de 14 km. A densidade de sementes nos locais de amostragem variou entre 1.173 e 44.000 sem/m². Na totalidade, foram detectadas 33 espécies. *Digitaria sanguinalis* foi claramente a espécie

dominante, aportando com quase 43 % do banco, seguida de *Polygonum aviculare* com um aporte de 15 %. As duas espécies, juntamente com *Anagallis arvensis* e *Setaria viridis* completam 70 % do banco de sementes. A composição específica completa-se com um grupo de 29 espécies, os quais contribuem, cada um delas, com menos de 5%. A distribuição espacial das espécies ao longo da faixa estudada mostrou um grau de agregação variável, sendo encontrada uma correlação positiva significativa entre o tamanho do banco e a relação variância/média. Demonstrou-se, assim, que as espécies mais abundantes em média, apresentaram grande variabilidade espacial. Nelas, foram observados diferentes padrões de distribuição espacial.

Palavras chave: Sementes, abundância relativa, distribuição espacial, planta daninha.

ABSTRACT

Composition and spatial variation of a weed seed bank on an agricultural area in Azul, Argentina

Azul, in the center of the Province of Buenos Aires (Argentina), includes flat environments in the north and hill environments in the south. Last constitutes a predominantly agricultural area where the wheat crop, principal activity, alternates with summer crops as corn, sunflower and soybean. The objective of the present paper is to characterize the weed seed bank of such area in a global way. The whole rank of seed density and the relative abundance distribution and spatial design of species were analyzed. The basic information was obtained applying the germination

technique to soil samples corresponding to 20 sites on a regional transect of 14 km. The seed density rank for the study area was 1173-44000 seeds/m², and 33 species were recorded. *Digitaria sanguinalis* is the predominant species with 43 % of the seed bank, followed by *Polygonum aviculare* with 15 %. Both species together with *Anagallis arvensis* and *Setaria viridis* constitute the 70 % of the seed bank. The spatial distribution of species along the transect showed a variable aggregation degree, recording a

¹ Recebido para publicação em 13/02/98 e na forma revisada em 07/12/98.

² Ings. Agrs., Departamento de Ciencias Básicas Agronómicas. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional del Centro. C.C. 278, C.P. 7300, Azul, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

significant positive correlation between the contribution to seed bank and the variance/mean ratio. This correlation demonstrates that the most abundant species show a greater spatial variation,

although different distribution patterns were observed.

Key words: Seed, weed, relative abundances, spatial distribution.

INTRODUCCIÓN

Las semillas contenidas en suelos agrícolas constituyen la fuente principal de plantas de malezas que compiten con los cultivos. En los sistemas agrícolas, el banco de semillas está fuertemente influenciado por las prácticas agrícolas presentando una gran variabilidad entre sitios (Wilson, 1988). Los datos revisados por Recasens *et al.* (1991) confirman esta idea. En general, el contenido de semillas dentro de una región presenta rangos muy amplios y, a su vez, la magnitud de dichos rangos varía entre regiones. Ello justifica el estudio de la flora potencial de malezas en áreas donde se carece de tal información.

El Partido de Azul, ubicado en el centro de la Provincia de Buenos Aires (Argentina), combina ambientes de llanura en la parte norte y ambientes serranos en la parte sur. Esta última constituye un área predominantemente agrícola donde el cultivo de trigo, principal actividad, alterna con cultivos de verano como maíz, girasol y soja.

En un trabajo previo realizado sobre dicha área, se comparó el rango de tamaños del banco de semillas y la frecuencia de las especies componentes entre sitios ubicados en distintas posiciones topográficas (Requesens *et al.*, 1997). El objetivo del presente trabajo es caracterizar globalmente el banco de semillas del área de estudio. Para ello se analiza el rango total del contenido de semillas, la distribución de abundancias relativas y los diseños espaciales de las especies que lo componen.

MATERIALES Y METODOS

El estudio involucró 20 sitios (lotes barbechados) alineados sobre una transecta de 14 Km con orientación NO-SE, ubicada en la Ecorregión No. 9 del Partido de Azul (Provincia de Buenos Aires, Argentina). La misma combina

ambientes intraserranos y periserranos correspondientes a un sector de sierras del Sistema de Tandilia, con predominio de suelos Argiudoles y Hapludoles líticos (Gandini y Entraigas, 1995).

En octubre de 1995 se obtuvo una muestra de suelo de cada sitio compuesta por 20 submuestras obtenidas al azar con un barreno de 35 mm de diámetro hasta una profundidad de 20 cm. El contenido y composición del banco de semillas de cada muestra fueron obtenidos mediante la técnica de emergencia de manera similar a Zanin *et al.* (1992). En cada uno de los 20 sitios se tomó una muestra de suelo en octubre de 1995. Cada estuvo compuesta por 20 submuestras obtenidas al azar con un barreno de 35 mm de diámetro hasta una profundidad de 20 cm. Las muestras fueron secadas al aire y mantenidas en ese estado hasta el inicio del ensayo de emergencia. De cada muestra, una fracción de 750 g de suelo previamente desagregado y tamizado fue destinada a dicho ensayo. Cada fracción de suelo fue colocada en bandejas de plástico, con pequeñas perforaciones para la entrada de agua, conteniendo en su parte inferior una cantidad similar de arena esterilizada. Las fracciones de suelo y arena fueron separadas por una tela permeable y resistente a la humedad. Estas bandejas fueron colocadas sobre otra de mayor tamaño, la cual fue mantenida con suministro permanente de agua en un invernáculo con ventilación natural. El ensayo de emergencia se realizó a lo largo de un año entre marzo de 1996 y marzo de 1997. Semanalmente, las plántulas emergidas fueron identificadas sistemáticamente y extraídas de las bandejas. A partir de estos datos se estimó el contenido de semillas total y de cada especie por m², para cada sitio de origen y para el conjunto de sitios del área de estudio.

El porcentaje del banco de semillas total correspondiente a cada especie fue utilizado para describir la distribución de importancias relativas en el área de estudio. El grado de agregación

espacial de cada especie, a lo largo de la transecta, fue estimado a través de la relación entre la varianza y la media (V/X) del contenido de semillas. Al mismo tiempo, el porcentaje del banco de semillas de las especies dominantes en cada sitio fue utilizado para describir la distribución espacial de las mismas.

RESULTADOS Y DISCUSION

El contenido de semillas en los sitios de muestreo varió ampliamente entre 1173 y 44000 sem/m², con un promedio de 17264 y un desvío estándar de 13085 (Tabla 1). El rango de valores observados es comparable a los registrados por otros autores en estudios similares de áreas agrícolas. En Italia, Zanin et al (1992) registraron un rango de 1660-53371 sem/m². En Inglaterra,

rangos de 1480-66950, 860-24700 y 290-55480 sem/m², según el año, fueron registrados por Roberts y Chancellor (1986). Rangos más estrechos fueron registrados por Roberts y Chancellor (1986). Rangos más estrechos fueron registrados en España por Carretero (1977) con valores de 1000-26000 sem/m² y por Lambelet-Haueter en Suiza (1986) con valores de 1300-16000 sem/m² (citados por Recasens, 1991). Rangos más amplios fueron reportados en Francia con valores de 400-86500 sem/m² (Barallis y Chadoeuf, 1987), en Escocia con valores de 0-170000 sem/m² (Warwick, 1984) y en Alemania con valores de 200-104000 sem/m² (Albrecht y Forster, 1996). Estos datos indican que las variaciones en el banco de semillas observadas en el presente estudio se encuentran dentro de valores normales para regiones agrícolas.

TABLA 1. Contenido de semillas por sitio. X: media; DE desvío estándar.

| Sitio | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | Valores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1173 | 4987 | 35493 | 16133 | 7333 | 29920 | 6453 | 1173 | 6747 | 12320 | 28453 | 12320 | 32560 | 25227 | 19360 | 44000 | 34907 | 11753 | 12027 | 2933 |
| Média | | | | | | | | | | | 17.264 | | | | | | | | | |
| DE | | | | | | | | | | | 13.085 | | | | | | | | | |

La flora detectada en el suelo de los sitios estudiados se compone de 33 especies con una marcada disparidad en su contribución relativa al banco de semillas (Tabla 2). *Digitaria sanguinalis* es claramente la especie dominante aportando con casi el 43 % del banco, seguida de *Polygonum aviculare* con un aporte cercano al 15 %. Ambas especies junto con *Anagallis arvensis* y *Setaria viridis* conforman el 70 % del banco de semillas. La lista se completa con un grupo de 9 especies (desde *Apium leptophyllum* hasta *Euphorbia serpens*) con un aporte entre 1 y menos del 5 % y un grupo mayoritario de 20 especies (desde *Carduus acanthoides* hasta *Tagetes minuta*) con un aporte inferior al 1 %. De acuerdo a Wilson (1988), este esquema de distribución, donde unas pocas especies dominantes son acompañadas por un gran número de especies subordinadas, parece representar un

modelo generalizado respecto a la conformación de bancos de semillas de suelos agrícolas. Sin embargo, las especies dominantes varían marcadamente entre regiones en función de las condiciones ambientales y las prácticas agrícolas predominantes (Kellman, 1974; Wilson et al, 1985; Sastroutomo y Yusrum, 1987; Debaeke et al, 1990).

La distribución espacial de las especies a lo largo de la transecta mostró un grado de agregación variable (Tabla 2), detectándose una correlación positiva significativa entre el tamaño del banco y la relación varianza/media. Esto pone de manifiesto que las especies más abundantes en promedio, presentan una elevada variabilidad espacial. No obstante, se observaron marcadas diferencias entre los patrones de distribución de las mismas (Figura 1). La Figura 1 muestra la distribución porcentual del banco de semillas de las cuatro especies más

abundantes. *Digitaria sanguinalis* mostró una alternancia de sitios que contienen entre el 10 y 20 % del banco y sitios que presentan bajos porcentajes o ausencia de banco de semillas. *Anagallis arvensis* y *Polygonum aviculare* mostraron entre sí un patrón similar con una tendencia a concentrar los mayores porcentajes del banco en los sitios del extremo NO de la transecta. *Setaria viridis*, en cambio, presentó un patrón bimodal con dos segmentos de la transecta donde se concentra la presencia de esta especie en el banco

de semillas, estando ausente en el resto de los sitios. La variabilidad espacial de estas especies y los distintos patrones de distribución podrían estar asociados a diferencias entre sitios en las prácticas agrícolas. En particular, la secuencia de cultivos, el tipo de labranzas y los tratamientos herbicidas pueden ejercer una fuerte influencia en la composición cuali-cuantitativa del banco de semillas (Ball, 1992; Ball y Miller, 1990; Dessaint et al, 1990; Baldoni et al, 1990).

TABLA 2. Distribución de abundancias relativas (porcentaje del banco de semillas) y grado de agregación espacial (relación varianza/media: V/X) de las especies en el área de estudio.

| Especie | Banco individual (%) | Banco acumulado (%) | V/X |
|------------------------------------|----------------------|---------------------|-------|
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | 42.82 | 42.82 | 41.36 |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 14.44 | 57.26 | 14.34 |
| <i>Anagallis arvensis</i> | 7.56 | 64.82 | 15.22 |
| <i>Setaria viridis</i> | 5.44 | 70.26 | 25.83 |
| <i>Apium leptophyllum</i> | 3.99 | 74.25 | 27.25 |
| <i>Ammi majus</i> | 3.82 | 78.07 | 5.68 |
| <i>Viola arvensis</i> | 3.65 | 81.72 | 2.25 |
| <i>Veronica persica</i> | 3.06 | 84.78 | 5.37 |
| <i>Solanum nitidibaccatum</i> | 2.04 | 86.82 | 4.80 |
| <i>Anthemis cotula</i> | 1.27 | 88.09 | 14.25 |
| <i>Panicum dichototomiflorum</i> | 1.27 | 89.36 | 14.25 |
| <i>Oxalis chrysantha</i> | 1.19 | 90.55 | 3.73 |
| <i>Euphorbia serpens</i> | 1.02 | 91.57 | 9.57 |
| <i>Carduus acanthoides</i> | 0.93 | 92.50 | 2.27 |
| <i>Trifolium repens</i> | 0.85 | 93.35 | 3.50 |
| <i>Amaranthus quitensis</i> | 0.76 | 94.11 | 2.11 |
| <i>Portulaca oleracea</i> | 0.76 | 94.87 | 2.99 |
| <i>Chenopodium album</i> | 0.68 | 95.55 | 4.60 |
| <i>Conyza bonariensis</i> | 0.68 | 96.23 | 1.10 |
| <i>Medicago lupulina</i> | 0.59 | 96.82 | 2.36 |
| <i>Avena fatua</i> | 0.51 | 97.33 | 5.70 |
| <i>Polygonum convolvulus</i> | 0.51 | 97.84 | 1.70 |
| <i>Silene gallica</i> | 0.51 | 98.35 | 4.03 |
| <i>Cerastium glomeratum</i> | 0.34 | 98.69 | 1.30 |
| <i>Coronopus didymus</i> | 0.25 | 98.94 | 1.52 |
| <i>Echinochloa crusgalli</i> | 0.25 | 99.19 | 1.52 |
| <i>Cynara cardunculus</i> | 0.17 | 99.36 | 0.90 |
| <i>Sherardia arvensis</i> | 0.17 | 99.53 | 0.90 |
| <i>Brassica rapa</i> | 0.08 | 99.61 | 0.95 |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 0.08 | 99.69 | 0.95 |
| <i>Gnaphalium cheiranthifolium</i> | 0.08 | 99.77 | 0.95 |
| <i>Stellaria media</i> | 0.08 | 99.85 | 0.95 |
| <i>Tagetes minuta</i> | 0.08 | 99.93 | 0.95 |

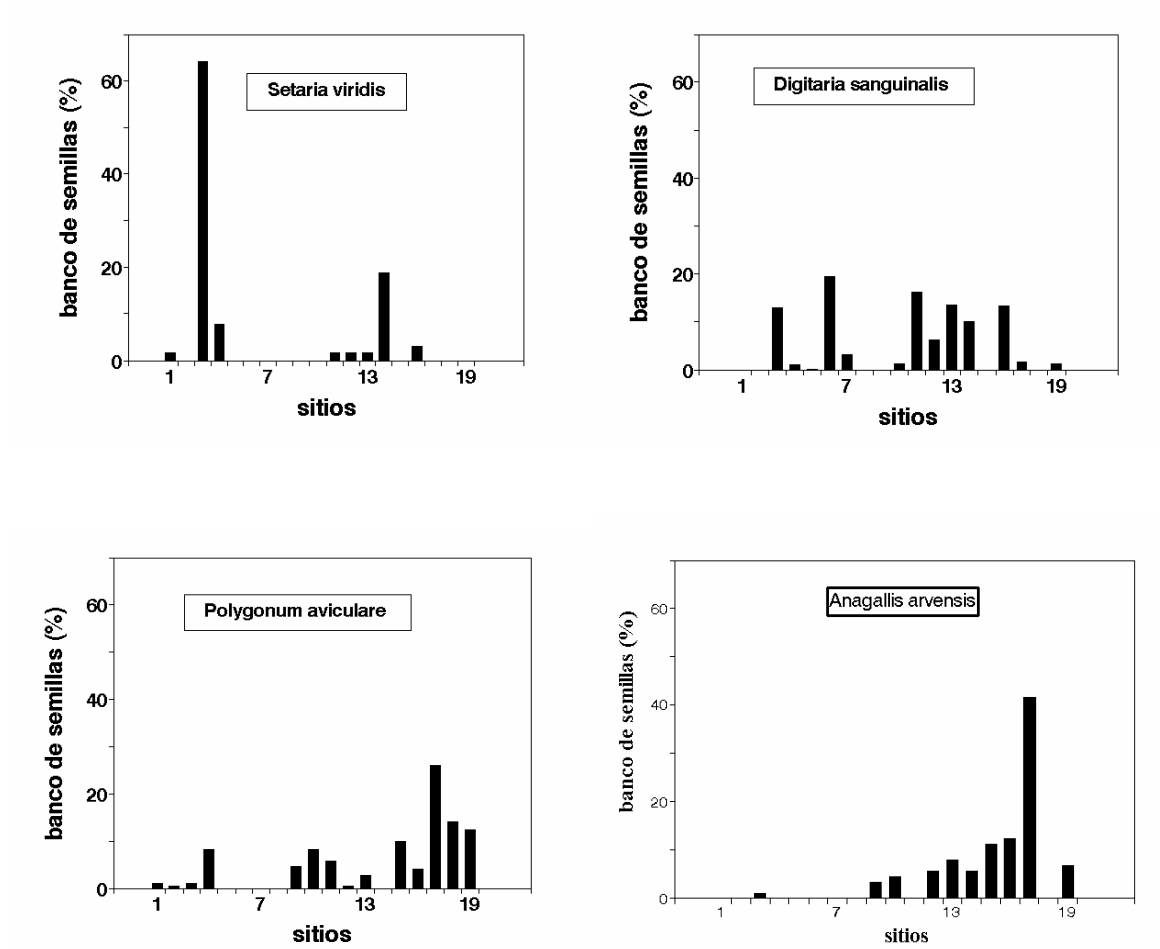


FIGURA 1. Patrones de distribución espacial de las cuatro especies más abundantes en el banco de semillas.

BIBLIOGRAFIA

ALBRECHT, H. y FORSTER, E.. The weed seed bank of soils in a landscape segment in southern Babaria - I. Seed content, species composition and spatial variability. **Vegetatio**, v.125, p.1-10, 1996.

BALDONI, G.; CATIZONE, P.; BARBINA, M. y SPESSOTTO, C. Influencia di pratiche agronomiche sull'infestazione potenziale di mallerbe e sui residui di diserbanti nel terreno. **Riv. di Agron.**, v.23, p.222-234, 1989.

BALL, D. Weed seedbank response to tillage, herbicides, and crop rotation sequence. **Weed Sci.**, v.40, p.654-659, 1992.

BALL, D. y MILLER, S. Weed seed population response to tillage and herbicide use in three irrigated cropping sequences. **Weed Sci.**, v.38, p. 511-517, 1990.

BARRALIS, G. y CHADOEUF, R. Potential semencier des terres arables. **Weed Res.**, v.27, p.417-424, 1987.

DEBAEKE, P.; BARRALIS, G.; MARTY, J. y CHADOEUF, R.. Effects de 13 annees de rotations culturales irriguees ou non sur la

- flore adventice d'un ble d'hiver en region toulousaine. *C.R. Acad. Agric., Fr.*, v.76, p.27-35, 1990.
- DESSAINT, F.; CHADOEUF, R. y BARRALIS, G. Etude de la dynamique d'une communaute adventice. III. Influence a long terme des techniques culturales sur la composition specifique du stock semencier. *Weed Res.*, v.30, p.319-330, 1990.
- GANDINI, M y ENTRAIGAS, I. Ecorregiones del Partido de Azul. Facultad de Agronomia (UNC). Programa Institucional de Investigaci3n y Transferencia Tecnol3gica. Publicaci3n N° 2, 16 p. 1995.
- KELLMAN, M. The viable weed seed content of some tropical agricultural soils. *J. Appl. Ecol.*, v.11, p.669-677, 1974.
- RECASENS, J.; RIBA, F.; IZQUIERDO, J. y TABERNER, A. L'analisi del banc de llavors de males herbes de sols agricolas. Aspectes metodol3gics. *Lierda "Ciencies"*, v.49, p.83-102, 1991.
- REQUESENS, E., SCARAMUZZINO, R., ORFILA, E., MENDEZ ESCOBAR, R., y GANDINI, M. Banco de semillas en distintas posiciones topogr3ficas en un sector agr3cola del centro de la Provincia de Buenos Aires. *Ecolog3a Austral*, v.7, p.73-78, 1997.
- ROBERTS, H. A. y CHANCELLOR, R.. Seed banks of some arable soils in the English Midlands. *Weed Res.*, v.26, p. 251-257, 1986.
- SASTROUTOMO, S. y YUSRON, A. Buried weed seed population in arable soils. Eleventh Conference of Asian-Pacific Weed Science Society (CO-13), p.45-55, 1987.
- WARWICK, M. Buried seeds in arable soils in Scotland. *Weed Res.*, v.24, p.261-268, 1984.
- WILSON, R.. Biology of weed seeds in the soil. En: Altieri, M. y Liebman, M. Weed management in agroecosystems. Biological approaches. CRC Press Inc. Boca Raton. 1988.
- WILSON, R.; KERR, E. Y NELSON, L. Potential for using weed seed content in the soil to predict future weed problems. *Weed Sci.*, v.33, p.171-175, 1985.
- ZANIN, G.; MOSCA, G y CATIZONE, P. A profile of the potential flora in maize fields of the Po Valley. *Weed Res.*, v.32, p.407-418, 1992.
-