

I. INTRODUCCIÓN	83
II. MATERIAL Y MÉTODOS	84
III. RESULTADOS	85
IV. DISCUSIÓN	89
V. AGRADECIMIENTO	90
VI. RESUMEN Y SUMMARY	91
VII. BIBLIOGRAFÍA	91

POBLACION DE SEMILLAS EN PERFIL ARABLE DE SUELOS SOMETIDOS A DISTINTO MANEJO

E. S. LEGUIZAMÓN y P. A. CRUZ ¹

I. INTRODUCCION

La semilla es la principal fuente de perpetuación de un cierto número de especies y adquiere significado capital en aquellas que carecen de órganos de reproducción vegetativa.

El "stock" de semillas presentes en un perfil arable ha sido analizado por varios autores (Brenchley y Warington, 1933; Champness y Morris, 1948; Chancellor, 1960-64; Feast y Roberts, 1973; Roberts, 1970) y en diferentes circunstancias o condiciones (Roberts y Feast, 1973; Roberts y Feast, 1973). Incluso se ha estudiado la distribución de semillas que se produce en el perfil de suelo, como consecuencia de las labores (Sorzano, Zeir, Servy y Suero, 1968). Schafer y Chilcote (1969) han propuesto un modelo que describe los componentes de la población de semillas en el suelo.

De acuerdo a nuestra información no se conocen datos de población de semillas en el perfil arable de suelos del área de Rosario, ni tampoco el efecto del manejo sobre ésta. Resulta de par-

¹ Ings. Agrs. Prof. Adj. y Aux. de Docencia de la Cátedra de Fisiología Vegetal de la Facu'tad de Ciencias Agrarias de la Univ. Nac. de Rosario, respectivamente.

ticular interés obtener datos sobre el tema, que sirvan de base a futuros estudios sobre la dinámica de malezas en ecosistemas agrícolas del área.

II. MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en suelos clasificados como Brunizem con B textural, correspondiente a la Serie Roldán.

Las muestras se obtuvieron en un lote sometido por 8 años consecutivos a monocultivo de maíz, situado en la localidad de Zavalla (20 Km. al S.O. de Rosario) y en un potrero viejo, de por lo menos 20 años sin roturar, situado en la localidad de Pujato (35 Km. al S.O. de Rosario), en agosto y febrero de 1977 respectivamente.

La determinación del número mínimo de muestras a extraerse obligó a un análisis previo mediante la utilización de la siguiente fórmula:

$$N = \frac{K^2 \times G^2}{\left(\frac{\bar{X}}{\% \text{ elegido}}\right)^2}$$

donde:

N : número de muestras

K : 2 para nivel fiduciario 95 %

3 para nivel fiduciario 99 %

G : variancia

Los cálculos determinaron, para un nivel fiduciario del 95 % la extracción de 14 muestras para monocultivo y 18 para potrero viejo. Se decidió, entonces, tomar 20 muestras al azar en cada uno de ellos. Esto, por otra parte, coincide con las recomendaciones de H. A. Roberts (1973) en el sentido que "es mejor tomar un número grande de muestras pequeñas, antes que un número pequeño de muestras grandes, puesto que las semillas tienden a formar grupos".

Las muestras de suelo se obtuvieron enterrando mediante una maza de madera un cilindro de aluminio de 36 mm. de diámetro por 250 mm. de longitud, afilado en uno de sus extremos y extrayendo el "cilindro" resultante de suelo mediante un émbolo fabricado ad-hoc.

Se eligió un momento de humedad adecuada, así como velocidad en las operaciones, de manera de evitar la compactación del suelo.

Los cilindros de suelo se guardaron en papel de aluminio debidamente identificados, hasta su procesamiento en laboratorio, unas semanas después. En él, cada muestra se dividió en 2: un sector de cilindro de 2 cm. correspondientes al "estrato superficial" y otro sector, el "estrato profundo" que fue de 18 cm. en suelo de monocultivo y sólo de 13 cm. en suelo de potrero viejo.

Las submuestras se sometieron a la técnica de separación propuesta por Malone (1967) hasta obtener, finalmente, las semillas contenidas en ellas. Tales semillas fueron identificadas por comparación con material existente, con la ayuda de un microscopio estereoscópico, o utilizando información disponible (Cabrera, 1965; 1967; 1963; Franceschi, 1975; Ziraldo, 1976). Se determinó su número y se realizó la conversión a densidad en kg/Ha., en base al peso de 1.000 semillas (Franceschi, 1975 y Ziraldo, 1976).

Algunos grupos de semillas sólo pudieron clasificarse como pertenecientes a determinada familia, dada la similitud de caracteres morfológicos externos (caso de las Crucíferas) o como consecuencia del grado de deterioro de la cubierta externa (caso de algunas poligonáceas).

Sólo 2 especies fueron imposibles de identificar y así se consigna en el cuadro de Resultados. *Carex* sp. L. fue la única identificada mediante germinación y reconocimiento de la plántula.

Finalmente se determinó la viabilidad % en cada especie mediante la técnica del tetrazolio (Delouche, Still, Raspert, Lienhard, 1971).

III. RESULTADOS

De la observación del cuadro 1, surge que existe un "stock" de 283.092 semillas/m² en suelo sometido a monocultivo de maíz. Si consideramos una viabilidad \bar{X} de 32 %, 90.589 serían viables aun cuando el número de semillas analizadas, de las 6 últimas especies es muy bajo.

Las especies anuales predominan en este "stock": *Portulaca oleracea* L. y *Chenopodium album* L., constituyen, en conjunto, el 94 % del total y significan 617 Kg. de semilla/Ha. Sólo el 3,14 % del total corresponde a especies perennes: *Sorghum halepense* (L) cons-

CUADRO I: Monocultivo de maíz: N° de semillas obtenidas en 20 muestras de suelo (203,4 cm²); relación % con el total, equivalencia en N°/m²; en Kg/Ha. y % de viables.

GENERO Y ESPECIE	N° en 203,4 cm ²	%	N°/m ²	Kg/Ha	% viables
Portulaca oleracea	4.527	78,25	221.642	399	15
Chenopodium album	905	15,64	44.309	218	5
Medicago sp.	110	1,90	5.386	— ⁽¹⁾	95
Digitaria sanguinalis	80	1,38	3.917	29	35
Sorghum halepense	69	1,19	3.378	163	20
Stellaris media	34	0,59	1.665	75	95
Digitaria sanguinalis	80	1,38	3.917	29	35
Sorghum halepense	69	1,19	3.378	163	20
Stellaris media	34	0,59	1.665	75	95
Polygonum aviculare	20	0,34	979	14	5
Echinochloa sp.	14	0,29	685	— ⁽¹⁾	40
Crucíferas	10	0,17	490	— ⁽¹⁾	50
Bowlesia incana	5	0,09	249	— ⁽¹⁾	0
Poligonáceas	5	0,09	245	— ⁽¹⁾	20
Setaria sp.	3	0,05	147	— ⁽¹⁾	100
Verbena sp.	1	0,02	49	— ⁽¹⁾	0
Polygonum convolvulas	1	0,0	49	1,7	0
Cerastium sp.	1	0,02	49	— ⁽¹⁾	0
Total	5.785	100	285.092	899,7	Viabil. $\bar{X}=32\%$

(1) No se dispone de información, por lo tanto el total de peso de semillas no incluye a estas especies.-

tituye sólo un 1,19 % del total, y aún considerando que tenga una viabilidad de 20 % existen en el perfil investigado, más de 32 Kg. de semilla viable/Ha. Sólo 0,59 % de las semillas pertenecen a *Stellaria media* (L) Cyr., pero ello significa, en el mismo perfil 71 Kg. de semilla viable/Ha.

De la observación del cuadro II, se puede establecer que existen 12.537 semillas/m² en suelo de potrero viejo, de las cuales 4.764 serían (viabilidad $\bar{X} = 38\%$), aun cuando el número de semillas analizadas, para el caso de las 5 últimas especies, es bajo.

CUADRO II: Potrero viejo: N^o de semillas obtenidas en 20 muestras de suelo (205,4 cm²); relación % con el total, equivalencia en N^o/m²; en Kg/Ha. y % de viables.

GENERO Y ESPECIE	N ^o en 203,4 cm ²	%	N ^o /m ²	Kg/Ha	% viables
Poligonáceas	47	18,45	2.301	— ⁽¹⁾	17,5
Bowlesia incana	36	14,11	1.763	— ⁽¹⁾	12,5
Medicago sp.	33	12,94	1.616	— ⁽¹⁾	20
Carex sp.	26	10,19	1.273	— ⁽¹⁾	80
Crucíferas	23	9,01	1.126	— ⁽¹⁾	85
Paspalum sp.	21	8,23	1.028	— ⁽¹⁾	10
Verbena sp.	14	5,49	685	— ⁽¹⁾	25
No identificada 1	14	5,49	—	— ⁽¹⁾	100
Soliva pterosperma	12	4,70	588	7,46	100
Poa sp.	8	3,13	392	—	6
Chenopodium album	8	3,13	392	1,92	12,5
Bromus unioides	5	1,96	245	21,6	60
Digitaria sanguinalis	3	1,17	147	1,08	33
Carduus sp.	2	0,78	98	— ⁽¹⁾	50
No identificada 2	2	0,78	—	— ⁽¹⁾	0
Portulaca oleracea	1	0,39	49	0,088	0
Total	255	100	12.537	32,14	Viabil. X = 38%

(1) No se dispone de información, por lo tanto el total de peso de semillas no incluye a estas especies.-

Las especies perennes, *Carex* sp. L., *Soliva pterosperma* (Juss.) Less., *Bromus unioloides* L., *Paspalum* sp. L. y *Medicago* sp. L., representan el 40 % del total, y sin la predominancia de ninguna de ellas. Entre las anuales se han detectado también en proporciones más o menos equilibradas, las siguientes: Poligonáceas, *Bowlesia incana*. Ruiz et Pav. y Crucíferas.

El análisis del cuadro III demuestra que en el suelo sometido a monocultivo de maíz, tienen una distribución aproximadamente uniforme, las siguientes especies: *Portulaca oleracea* L., *Chenopodium album* L., *Polygonum aviculare* L. y otras Poligonáceas. Tienen a "concentrarse" en la capa superficial las gramíneas *Sorghum halepense* (L) Pers., *Digitaria sanguinalis* L. y *Setaria* sp. Beauv., además de *Bowlesia incana* Ruiz et Pav. y *Stellaria media* (L) Cyr.

CUADRO III: Monocultivo de maíz: % de semillas en el estrato superficial (2 cm). (El estrato superficial representa el 10 % de la profundidad total estudiada).

Género y especie	%
<i>Portulaca oleracea</i>	13,2
<i>Chenopodium album</i>	13,2
<i>Digitaria sanguinalis</i>	81,2
<i>Medicago</i> sp.	6,3
<i>Sorghum halepense</i>	68,1
<i>Stellaria media</i>	73,5
<i>Polygonum aviculare</i>	15
<i>Echinochloa</i> sp.	35,7
Crucíferas	0
<i>Bowlesia incana</i>	80
Poligonáceas	20
<i>Setaria</i> sp.	100
<i>Verbena</i> sp.	0
<i>Polygonum convolvulus</i>	0
<i>Cerastium</i> sp.	0

Las restantes, *Medicago sp. L.*, *Polygonum convolvulus L.*, Crucíferas, *Verbena sp. L.* y *Cerastium sp. L.* tienden a ubicarse en estratos profundos.

De la observación del cuadro IV surge que, en el suelo de potrero viejo, aparentemente ninguna especie tiende a distribuirse uniformemente en el perfil.

CUADRO IV: Potrero viejo: % de semillas en el estrato superficial (2 cm). (El estrato superficial representa el 13 % de la profundidad total estudiada).

<i>Género y especie</i>	<i>%</i>
Poligonáceas	49,5
Bowlesai incana	72,2
Medicago sp.	81,8
Carex sp.	49,5
Crucíferas	78,2
Paspalum sp.	95,2
Verbena sp.	42,8
No identificada 1	100
Soliva pterosperma	100
Poa sp.	87,5
Chenopodium album	62,5
Bromus unioloides	80,0
Digitaria sanguinalis	100
Carduus sp.	0
No identificada 2	100
Portulaca oleracea	0

IV. DISCUSION

La cifra obtenida en el perfil de suelo bajo monocultivo de maíz es asombrosamente alta, 90.589 semillas viables/m² es un número más

elevado que las cifras consignadas por ejemplo por Brenchley y Warrigton (1933) en Inglaterra: 29.200 semillas viables/m² en suelos sometidos a monocultivo de avena y 34.100 semillas viables/m² en suelos sometidos a monocultivos de trigo. Si bien los cultivos invierno-primaverales probablemente no sean comparables con los estivales en relación al problema de malezas y considerando también que los datos son de un país de clima templado-frío, evidentemente, la cifra es de por sí elocuente y cuantifica el ambiente favorable del monocultivo para "cultivar" malezas.

La aparición de especies predominantes, —anuales— coincide con la aseveración de H. A. Roberts (1970)... "las poblaciones consisten, en general, de semillas de especies anuales; aquellas pertenecientes a especies perennes están pobremente representadas"... Aunque un "pobre 1,19 %" de *Sorghus halepense* (L) Pers. significa más de 32 Kg. de semilla viable/Ha., "stock" suficiente, aun cuando un número bajo de ellas desbloquee su dormición, para producir alta infestación. Esto también es válido para el caso de *Stellaria media* (L) Cyr.: 71 Kg. de semilla viable/Ha. significará la producción de un número alto de plántulas en el momento de implantar una pastura, destino probable de este lote.

En relación al suelo sometido a monocultivo de maíz, la población de semillas en suelos de potrero viejo, es mucho más baja (4.764 semillas viables/m²), lo cual resulta lógico. De todas maneras, los valores encontrados son más altos que los obtenidos por Champness y Morris (1948) para Inglaterra, en idéntica situación (250 semillas viables/m²). Surgen aquí las mismas limitantes que en el caso anterior: el vicio de comparar situaciones diferentes.

La distribución de semillas en el perfil no ha podido analizarse en profundidad dada la limitada información disponible. Es un tema que merece ampliarse en ensayos futuros. No obstante es posible afirmar que existiría una tendencia a la estratificación en ciertas especies, hecho que sería independiente de factores tales como labores, movimiento de agua en el suelo, etc.

V. AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar su reconocimiento al Ing. Agr. Juan Pablo Lewis por los aportes realizados en la corrección del manuscrito.

VI. RESUMEN

Se ha estudiado la población de semillas existente en el perfil arable de suelos sometidos a monocultivo de maíz y de potrero viejo.

En el primer caso, se ha detectado un "stock" de 283.092 semillas/m² de las cuales unas 90.589 serían viables. Las especies anuales predominantes en este "stock" de semillas, *Portulaca oleracea* L. y *Chenopodium album* L., constituyen en conjunto el 94% del total (617 kg. de semilla/Ha.); aunque *Sorghum halepense* (L.) Pers. constituye 1.19% del total, ello significa más de 32 kg. de semilla viable/Ha.

En suelo de potrero viejo el "stock" es de 12.637 semillas/m² de las cuales 4.764 serían viables. Las especies perennes representan el 40% del total y no existe predominancia de ninguna de ellas.

SEED POPULATION ON SOIL PLOWABLE LAYER SUBJECTED TO DIFFERENT MANAGEMENT

SUMMARY

Seed population on soil plowable layer subjected to corn monoculture and pasture during many years was studied.

In the first case a stock of 283.092 seed/m² was detected; 90.589 of them should be viable. The predominant species (94%) are *Portulaca oleracea* L. and *Chenopodium album* L. with a total weight of 617 kg/ha; *Sorghum halepense* (L.) Pers. was responsible of 1.19% of seed population with 32 kg/ha.

In the second case, the seed stock was 12.537 seeds/m²; 4.764 of them should be viables.

The perennial species found represented 40% of the total, with no predominance of any of them.

VII. BIBLIOGRAFIA

- BRENCHLEY, W. E. y Warrington, K. 1933. The weed seed populations of arable soil. II Influence of crop, soil, and methods of cultivation upon the relative abundance of viable seeds. *Journal of Ecology* 21:103-127.
- CABRERA, A. L. 1965. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Ericáceas a caliceráceas Buenos Aires, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA. T 4 Part. 5 - 434 p. (Colección Científica).
- 1965. Flora de la Provincia de Buenos Aires, Gramíneas Buenos Aires. Inst. Nac. de Tecnol. Agrop. INTA. T. 4 Part. 2 621 p. (Colección Científica).
- 1967. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Piperáceas a Leguminosas. Buenos Aires, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. INTA. T. 4 Part. 3 671 p. (Colección Científica).
- 1965. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Oxalidáceas a Umbelíferas. Buenos Aires. Instituto. Nacional de Tecnología Agropecuario. INTA, T. 4 Part. 4 403 p. (Colección Científica).

- 1963. Flora de la Provincia de Buenos Aires, Compuestas. Buenos Aires, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. INTA, T. 4 Part. 6 443 p. (Colección Científica).
- CHAMPNESS, S. S. y Morris, K. 1948. The population of buried viable seeds in relation to contrasting pasture and soil types. *Journal of Ecology* 36: 149-173.
- CHANCELLOR, R. J. 1960-64. Weed seeds in the soil. Weed Research Organization. Agriculture Research Council. 1st. Report. Oxford.
- DELOUCHE, C. J.; Still, W. T.; Raspert, M.; Lienhard, M. 1971, Prueba de viabilidad de la semilla con tetrazol. Centro Regional de Ayuda Técnica. 72 pp.
- FEAST P. M. y Roberts, M. A., 1973. Note on the estimation of viable weed seeds in soil samples. *Weed Research* 13: 110-113.
- FRANCESCHI, E. A. 1975. Descripción y caracterización de semillas de malezas frecuentes en maizales del sur de Santa Fe. Rosario. Argentina. Trabajo de síntesis Final de Graduación N° 129 Facultad de Ciencias Agrarias. 66 pp.
- MALONE, C. R. 1967. A rapid method for enumeration of viable seed in soil. *Weeds* 15: 381-384.
- ROBERTS, H. A. y Feast, P. M. 1973. Emergence and longevity of seeds of annual weeds in cultivated and undisturbed soil. *Journal of Applied Ecology*. 10: 133-143.
- ROBERTS, H. A. y FEAST, P. M., 1973. Changes in the numbers of viable weed seeds under different regimes. *Weed Research*. 13: 298-303.
- ROBERTS, H. A.: 1970. Viable weed seeds in cultivated soils. *Rep. Natn. Veg. Stn. form.* 1969, 25-38.
- SCHAFER, D. E. y Chilcote, D. O. Factors influencing persistence and depletion in buried seeds populations. I. A. model for analysis of parameters of buried seed persistence and depletion *Crop. Science* 9: 417-419.
- SORIANO, A.; Zeiger, E.; Servy, E. y Suero, A. 1968. The effect of cultivation on the vertical distribution of seeds in the soil. *Journal of Applied Ecology* 5: 253-257.
- ZIRALDO, O. A. Descripción y caracterización de algunas semillas de malezas del sur de Santa Fe. Trabajo de Síntesis Final de Graduación N° 142. Rosario. Argentina. Facultad de Cs. Agrarias. Departamento de Suelos y Ecología. Mayo. 48 pp.