

REVISTA

TECNICA AGROPECUARIA

Año 1

Número 1



INSTITUTO NACIONAL
DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

QUITO - ECUADOR

EVALUACION DE LA COMPETENCIA DE LAS MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DE AVENA (*Avena sativa* L.)

Por: Francisco Gabela*
Raúl Escobar**

ABSTRACT

An experiment was conducted at the "Santa Catalina" Research Station of INIAP to determine the growing period of oat (*Avena sativa* L.) plants most affected by weed competition. The treatments consisted of weeding every two weeks from the tenth day of plant emergence, permitting weed competition for different periods of time. The weeds present were classified for each treatment before the first weeding.

The results indicated that most weed species decrease their number with time, with the exception of *Poa annua* L., whose population increased. No competition effect was found on the hectolitic weight of grain nor on the height of oat plants. The greatest increase in yield was observed when the crop remained clean for the first 25 days after oat emergence, this period being critical for the competition; while weeding after 55 days showed no yield benefits.

I. INTRODUCCION

Uno de los factores que más inciden en los rendimientos unitarios y en la calidad de las cosechas, es la competencia de las malas hierbas.

En el caso de la avena, por ser un cultivo relativamente nuevo en nuestro medio, se desconoce la magnitud del daño que las malas hierbas ocasionan al cultivo. En tal virtud, se condujo la presente investigación cuyos objetivos fueron: (a) determinar el efecto de la competencia de las malas hierbas en el rendimiento y calidad de la cosecha; y (b) determinar el período crítico en el cual el cultivo debe permanecer libre de ellas para alcanzar los mayores rendimientos.

* Ing. Agr., M. Sc., Jefe del Departamento de Control de Malezas de la Estación Experimental "Santa Catalina" del INIAP.

** Ing. Agr., M. Sc., Jefe del Programa de Cereales de la Estación Experimental "Santa Catalina" del INIAP.

41. REVISION DE LITERATURA

De acuerdo con Pavlychenko (1934), "La competencia es una fuerza natural donde cada organismo viviente tiende a obtener la máxima ventaja a expensas de otros organismos que ocupan la misma área de alimentación". Según Klingman (1961), las plantas compiten principalmente por agua, luz, nutrimentos y anhídrido carbónico.

Agundis, Valtierra y Castillo (1963), indican que las malezas difieren en su habilidad para competir con otras plantas, y que la mayoría tienen requerimientos superiores al de las plantas cultivadas con las cuales compiten. Ellos anotan por ejemplo, que una planta de girasol (*Heliantus annuus* L.) necesita el doble de la cantidad de agua que una planta de maíz, (*Zea mays* L.), para producir material vegetativo equivalente a igual cantidad de nitrógeno y fósforo, y cuatro veces la cantidad de potasa y agua que una planta de avena bien desarrollada. En igual forma Thurston (1962) reporta que las plantas de avena silvestre (*Avena fatua* L.) toman más nitrógeno, tienen mayor asimilación y crecen más rápidamente que la cebada de primavera. Li (1960), por su parte, corrobora lo anterior al señalar que los mayores porcentajes de asimilación de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio ocurren en las malezas durante las dos o tres primeras semanas siguientes a la germinación del cultivo.

Se ha comprobado también que los efectos de la competencia varían con cultivos, cultivares, densidad de siembra, clima y especies de malezas (Franco, 1969). Igualmente varían con la fertilidad del suelo (Staniforth, 1961), la acidez (Thurston, 1962) y el drenaje (Cárdenas, 1969).

En los últimos años la investigación se ha orientado hacia la determinación de períodos críticos de competencia entre cultivos y malezas, y específicamente a conocer cuáles malezas afectan más los rendimientos de los cultivos.

Agundis, Valtierra y Castillo (1963), dicen que la determinación del período en el cual el cultivo es más seriamente afectado por la competencia de las malezas, es de gran importancia, ya que determina cuando es más necesario tener el cultivo libre de éstas.

Cárdenas (1969), cree que la época crítica de competencia de las malezas con la mayoría de los cultivos está entre 0 y 45 días a partir de la emergencia y en muchos casos de los 10 a 30 días, pudiendo variar con las condiciones ambientales y la disponibilidad de los factores del crecimiento.

Con relación al cultivo de la avena, es un extremo limitada la información que reporta la literatura respecto al efecto de la competencia de las malezas en la calidad y rendimientos del cultivo.

Li (1960), encontró que si se permite competir a las malezas por más de una semana con la avena, se reducen grandemente los rendimientos. Rademacher et al. (1961), estudiaron el efecto de competencia de *Sinapsis arvensis* L. con la avena y reportaron pérdidas de rendimiento del 25 0/o cuando la maleza compitió hasta el macollamiento y del 47 0/o hasta la madurez fisiológica.

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se condujo en la Estación Experimental "Santa Catalina" del INIAP, localizada a 3 058 msnm., con suelos franco arcillosos del tipo negro andino de páramo.

Se utilizó la variedad de avena, tipo grano "Santa Catalina", en una densidad de siembra equivalente a 45 kg/ha. Se fertilizó con 10-30-10 al momento de la siembra, a razón de 300 kg/ha.

Se evaluaron 13 tratamientos, tendientes a medir el grado de competencia entre el cultivo y las malezas en diferentes períodos (tabla 1).

TABLA 1. TRATAMIENTOS UTILIZADOS PARA DETERMINAR EL GRADO DE COMPETENCIA DE LAS MALEZAS CON EL CULTIVO DE AVENA

T R A T A M I E N T O S	
1.	Deshierbado desde los 10 días hasta la cosecha
2.	Deshierbado desde los 25 días hasta la cosecha
3.	Deshierbado desde los 40 días hasta la cosecha
4.	Deshierbado desde los 55 días hasta la cosecha
5.	Deshierbado desde los 70 días hasta la cosecha
6.	Deshierbado desde los 85 días hasta la cosecha
7.	Testigo (enmalezado todo el ciclo)
8.	Deshierbado a los 10 días
9.	Deshierbado a los 10 y 25 días
10.	Deshierbado a los 10, 25 y 40 días
11.	Deshierbado a los 10, 25, 40 y 55 días
12.	Deshierbado a los 10, 25, 40, 55 y 70 días
13.	Deshierbado a los 10, 25, 40, 55, 70 y 85 días

El diseño experimental utilizado fue Bloques Completos al Azar, en cuatro repeticiones. Las unidades experimentales estuvieron constituidas por nueve surcos de 5 m de longitud y 30 cm de separación entre ellos. Se cosecharon cuatro surcos en una longitud de 4 m.

Se contaron y clasificaron las malezas presentes en cada tratamiento, antes de efectuar las deshierbas. Se tomaron al azar tres muestras de 400 cm².

Las deshierbas se realizaron con binadora y con un rango de 15 días a partir del décimo de emergencia de las plantas de avena.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 2, se observa sobre la base de los promedios, que las malezas presentes en el ensayo durante los primeros 85 días, se agrupan en dos categorías:

1. Malezas con alto grado de incidencia:

Spergula arvensis L. (alfarillo) y *Silene cerastoides* L. (forastera).

2. Malezas con bajo grado de incidencia:

Poa annua L. (poa), *Lepidium* sp. (tze-tzera), *Poligonum aviculare* L. (coloradilla), etc.

Se observa también, en términos generales, que conforme transcurre el tiempo hay una disminución gradual en el número de plantas por metro cuadrado, estableciéndose únicamente las especies y plantas más agresivas del complejo; esto significaría, y de hecho es así, que el cultivo de avena conforme va adquiriendo mayor desarrollo, compite de mejor forma por el espacio, agua, luz y nutrientes disponibles. Sin embargo, la "poa" incrementó su población, posiblemente debido a que, siendo su germinación posterior al resto de malezas, pasó a ocupar buena parte del espacio dejado por aquellas; esto significa también que la "poa" no sufrió el efecto competitivo de las plantas de avena.

En la tabla 3, se presenta un resumen estadístico sobre el comportamiento de tres caracteres de la avena, en relación al efecto de competencia entre el cultivo de avena y las malezas.

Con relación a la altura de las plantas y al peso hectolítrico del grano, los efectos de la competencia sobre estos caracteres no llegaron a niveles de significación estadística en el presente trabajo.

Con referencia al rendimiento, se puede observar que conforme aumenta el tiempo entre la emergencia y la primera deshierba, disminuyen los rendimientos consecutivamente (tratamientos 1 al 6), lo cual era de esperarse. Mientras que si se mantiene deshierbado desde los 10 hasta los 85 días (tratamiento 13 con 6 deshierbas), se obtiene los más altos rendimientos

TABLA 2. ESPECIES Y POBLACION DE MALEZAS PRESENTES EN DIFERENTES PERIODOS DE DESARROLLO DEL CULTIVO DE AVENA

ESPECIES (1)	NUMERO PROMEDIO DE MALEZAS POR METRO CUADRADO						\bar{x}
	Días después de la emergencia de la avena						
	10	25	40	55	70	85	
<i>Spergula arvensis</i> L.	2 151,0	1 831,0	1 285,0	985,0	710,0	658,0	1 270,0
<i>Silene cerastoides</i> L.	1 120,0	765,0	641,0	528,0	360,0	351,0	628,0
<i>Polygonum aviculare</i> L.	6,4	4,1	1,3	1,2	4,5	2,1	3,3
<i>Lepidium</i> spp.	5,6	8,1	5,2	5,1	2,3	4,1	5,7
<i>Rumex crispus</i> L.	3,2	1,5	0,8	1,2	2,2	1,3	1,7
<i>Rumex acetosella</i> L.	0,2	1,1	0,3	1,2	0,8	1,0	0,8
<i>Taraxacum officinale</i> Weber.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,02
<i>Plantago lanceolata</i> L.	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,05
<i>Poa annua</i> L.	0,1	4,1	3,8	7,1	9,1	10,2	5,7
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,08

(1) Según el herbario del Padre Luis Sodiro.

que estadísticamente son iguales a cuando se mantiene deshierbado entre los 10 y 25 días después de la emergencia (tratamiento 9 con 2 deshierbas), y superior únicamente a cuando se

realiza una sola deshierba a los 10 días (tratamiento 8). Por otra parte, cuando no se realiza ninguna deshierba (tratamiento 7) se obtienen los más bajos rendimientos.

TABLA 3. EFECTO DE LA COMPETENCIA DE LAS MALAS HIERBAS EN TRES CARACTERES DE LA AVENA

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO DE GRANO		PESO Hectolítrico	ALTURA PLANTA cm	
	kg/ha	Incremento*** (o/o)			
Deshierbado desde los -- días hasta la cosecha*					
1.	10	2 296 ab**	86	43,02	147,30
2.	25	1 999 cd	59	42,30	147,88
3.	40	1 788 de	43	39,92	145,10
4.	55	1 536 ef	23	38,33	141,66
5.	70	1 200 f	4	36,11	141,93
6.	85	1 274 f	2	40,16	135,28
7.	Testigo (enmalezado todo el ciclo)	1 254 f	--	38,04	136,02
Deshierbado a los -- días					
8.	10	1 841 cde	46	58,51	146,77
9.	10 y 25	2 411 ab	92	43,03	147,06
10.	10, 25 y 40	2 399 ab	92	41,10	148,17
11.	10, 25, 40 y 55	2 516 a	100	38,25	148,37
12.	10, 25, 40, 55 y 70	2 219 abc	77	39,42	147,57
13.	10, 25, 40, 55, 70 y 85	2 146 abcd	71	40,34	148,24
CM.	Tratamientos	239 743,26 ++		13,03 NS	63,64 NS
CV.	o/o	11,36		8,50	1,80
\bar{x}		1 148,71		39,88	144,72

* Días después de la emergencia de la avena.
 ** Cualquier par de promedios con la misma letra no difieren al nivel del 5 o/o de significación según la prueba del R. M. Duncan.
 *** Incremento de rendimiento con relación al testigo.
 ++ Significativo al 1 o/o.
 S No significativo.

De estos resultados, en cuanto se relaciona con los rendimientos, se concluye que los primeros 25 días después de la emergencia de la avena corresponden al período crítico de competencia.

V. RECOMENDACIONES

Desde el punto de vista de la aplicación práctica de estos resultados, se recomienda que el cultivo permanezca libre de competencia los primeros 25 días a partir de la emergencia, mediante buenas prácticas preculturales más el empleo de herbicidas preemergentes. El control de malezas a partir de los 55 días, por otra parte, si bien no trae beneficio en los rendimientos, puede permitir una fácil cosecha, aumentar la limpieza del grano cosechado y prevenir la reinfestación de los mismos campos.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. AGUNDIS, O. M., A. VALTIERRA y B. CASTILLO. 1963. Períodos críticos de competencia entre frijol y malezas. *Agricultura Técnica de México*. 2 (2): 87-90.
2. CARDENAS, J. 1969. Principios de competencia. *In* principios de control de malezas. Conf. I INIAP, Pichilingue, Ecuador. 8 p.
3. FRANCO, O. 1969. Epocas críticas de competencia. Programa de graduados, Univ. Nacional, ICA, Bogotá. 5 p. (mimeografiado).
4. KLINGMAN, G. C. 1961. *Weed Control as a Science*. John Wiley, N. Y. 241 p.
5. LI, M. Y. 1960. An evaluation of the critical period and the effects of weed competition of corn and oats. Ph. D. Dissertation, Rutgers Univ. *Dissert Abstr.* 20 (11): 4226. *In* King, L. J. 1966. *Weeds of the world*. Interscience, N.Y. p. 247-248.
6. PAVLYCHENKO, T.K. y J.B. HARRINGTON. 1934. Competitive efficiency of weed and cereal crops. *Can. J. Res.* 10: 77-94.
7. RADEMACHER, B. 1961. Begin der konkurrenz zwischen getreide und unkraut. Onset of competition between ureal and weed. p. 8 (Res, en *Field Crop Absts.* 15: 1248).
8. STANIFORTH, D. W. 1961. Responses of corn hybrids to yellow foxtail competition. *Weeds, EUA.* 9:132-136.
9. THURSTON, J. M. 1962. The effect of competition from cereal crops on the germination and growth of *Avena fatua* L. in a naturally infested field. *Weed Res., Inglaterra.* 3 (2): 192-207.

PRODUCCION:
DEPARTAMENTO DE COMUNICACION DEL INIAP
Casilla 2600 Quito - Ecuador
Diciembre 1974 – SPI-010
Impresión: INIAP