

NOTAS SOBRE PRUEBA DE HERBICIDAS EN EL CAMPO*

Ramiro de la Cruz, Ph.D.**

La Investigación en malezas ha estado principalmente centrada hacia los sistemas de control; definirlos, probar su eficacia, mejorar su eficiencia, evaluar la competencia, perfeccionar los equipos, etc. De menor intensidad han sido las investigaciones que nos ayudan a mejor entender el comportamiento biológico de las malezas y su desempeño en la comunidad agrícola.

Aún cuando existen muchos manuales para la identificación de las principales malezas y éstos son de gran utilidad en trabajos de campo, existen muchas dudas sobre la base científica de la clasificación de algunas especies. Por otra parte, la carencia de claves y guías sencillas para la identificación de plántulas de malezas es una falla muy sentida por los investigadores en este campo.

Los manuales para identificación generalmente describen las características macroscópicas de las malezas, tal como se encuentran en los textos de taxonomía, o sea describiendo su desarrollo cuando la planta crece en condiciones normales u óptimas. Pero generalmente las malezas crecen bajo muy amplio rango de variables, tanto climáticas como edáficas, y debido a la gran plasticidad genética de estas especies, sus respuestas en crecimiento, desarrollo y formas, las aparta mucho del patrón descrito en los textos especializados.

Se considera necesario que los manuales sobre malezas ofrezcan con mayor amplitud y en formas más demostrativas las características de las mismas. La mayoría de los manuales presentan únicamente la foto aislada de la especie sobre un fondo que contrasta bien su forma. Pero en muchas circunstancias, y para la finalidad que persiguen los manuales, se debería incluir además, una foto de la maleza tal como ella se presenta en la comunidad, poniendo en relieve las otras especies con las cuales se asocia, en que medio se encuentra con más frecuencia y cuál es su aspecto general como componente de un agrosistema dado. Este tipo de ilustración es indispensable para contribuir a lograr una

* Basado en un Trabajo presentado al Seminario Taller de Malezas, MIP/CATIE. (Panamá, 14-27 oct. 1985).

** Especialista en Malezas, Proyecto MIP/CATIE, Turrialaba, Costa Rica.

identificación más precisa de las malezas en el campo. Finalmente, un detalle bien seleccionado de la especie puede ser el tercer elemento que permita ofrecer en un manual una ilustración más completa de una especie.

El levantamiento de poblaciones de malezas ha sido otra de las actividades en las que comúnmente se ve involucrado el investigador en esa área. La metodología disponible está bien establecida y de dominio principalmente en estudios ecológicos. Algunos de los métodos más empleados son la determinación de frecuencia, la densidad y la cobertura. Este último sistema es muy empleado en trabajos de control de malezas. La cobertura se refiere al área de la superficie cubierta por las malezas y puede estimarse mediante apreciación visual, el método de la línea de intercepción, el cuadrante de puntas y el grado de enmalezamiento donde además de la cobertura se califica el crecimiento y agresividad de las malezas. Finalmente está el método del peso de las malezas por unidad de superficie. Se ha encontrado que esta última variable está muy relacionada con el efecto de las malezas sobre el rendimiento de los cultivos.

Junto con los estudios biológicos y ecológicos de las malezas, que se adelantan muchas veces en ambientes controlados en los centros de investigación y los trabajos e investigación en control directo de malezas en el campo ocupan la mayor atención a los investigadores.

Las investigaciones con herbicidas tienen gran cantidad de variables que serían difíciles de cubrir en este artículo. Nos referiremos brevemente a los trabajos para prueba de herbicidas en parcelas pequeñas, parcelas demostrativas y pruebas semicomerciales. Cada una de estas tienen una finalidad y objetividad muy particulares.

En las pruebas en parcelas experimentales, generalmente en Centros de Investigación o fincas de agricultores progresistas se obtiene información básica sobre el comportamiento del producto: selectividad, efectividad, residualidad, rango de especies controladas, dosis, época de aplicación e interacción con las características climáticas y edáficas. En estas pruebas se manejan los compuestos con equipo experimental y la planeación de los tratamientos se hacen de acuerdo con un diseño estadístico. La toma de datos obedece a un programa especialmente diseñado y algunos de los sistemas de calificación más corrientemente empleados se pueden ver en los cuadros adjuntos. Puesto que las evaluaciones sobre el grado de control de los diferentes tratamientos se hace visualmente, es necesario que lo realice personal técnico con experiencia en esta actividad.

Las pruebas de bloques demostrativos y semicomerciales son generalmente trabajos basados en las investigaciones de parcelas. Los bloques demostrativos con frecuencia no replicados y de más de 1.000 m² de superficie, buscan ajustar dosis de un producto a nivel

de finca y al mismo tiempo hacer demostraciones, de las características más sobresalientes del herbicida, a los agricultores y al personal técnico. Este tipo de prueba es una fase final de la investigación con los herbicidas y por lo tanto, cuando se realizan con equipo experimental o comercial pero calibrado y controlado, permite observaciones experimentales más generales y con menor detalle.

Las pruebas semicomerciales generalmente se realizan con una dosis ya definida del compuesto y en algunas oportunidades se hacen para comparar uno o dos productos, entre los que se incluyen el tratamiento comúnmente usado por el agricultor, al cual se le denomina testigo comercial. Estas pruebas tienen una extensión mayor que los bloques demostrativos y dependiendo del cultivo puede ser de más de una hectárea. En cultivos hortícolas estas pruebas son de mucho menor extensión.

Tanto las pruebas de bloques demostrativos como los semicomerciales generalmente se hacen en fincas de agricultores.

Siempre que se trabaje en fincas de agricultores se deben tener en cuenta dos aspectos decisivos para el éxito de la prueba:

1. Visitas periódicas a la finca.
2. Comunicación permanente con el responsable de la finca para mantenerlo informado y motivado en el trabajo que se está haciendo.

Si el investigador es "ausentista" y no informa ni se comunica con la persona que tiene a su cargo la finca, hay mucha posibilidad de que la investigación se pierda.

En los cuadros 1,2 se presentan varios de los valores y términos empleados en la calificación de los experimentos sobre control de malezas. Estas calificaciones se hacen a intervalos cortos (cada dos semanas) después de la aplicación de los tratamientos y mientras dura su efecto o actividad residual. Corrientemente la calificación se hace para el total de las malezas y por especies presentes más importantes.

En el Cuadro 1 se indican algunos de los valores usados en la evaluación visual del enmalezamiento en el campo. En la primera columna se indica una escala porcentual a intervalos de 10 unidades. En algunos casos, en la práctica, se hace necesario usar intervalos más cortos, principalmente cuando se requiere indicar la presencia de una especie que antes del tratamiento estaba inadvertida y que escapa a la acción de control. En la segunda columna se anotan cinco categorías que califican el grado de selectividad del tratamiento hacia el cultivo y de su eficacia en el control de una población de malezas. Cuando se quiere más detalle sobre la acción del tratamiento se puede usar la descripción de las distintas categorías que aparece en la última columna.

El Cuadro 2 está compuesto de dos partes, las dos primeras columnas se refieren al cultivo y las tres restantes a las malezas. Las escalas numérica y calificativa de daño al cultivo tienen un valor de 0 a 9. El cero se emplea para indicar aquellas oportunidades donde no se hace evaluación, lo que equivaldría a una parcela perdida por dicha evaluación.

La columna tres consta de nueve categorías que van de 0 a 100 y se refieren al grado de cobertura de las malezas. Cuando la población de las malezas es muy densa el testigo sin control se toma como cobertura del 100%. En algunas oportunidades las parcelas testigo nunca alcanzan una cobertura total. Es necesario entonces, antes de empezar la calificación de las parcelas, reconocerlas cuidadosamente para tener una idea general sobre el grado de enmalezamiento.

En la columna cuatro se muestra una escala para calificar el grado de control. Esta escala es complementaria de la escala sobre cobertura. Cuando la población de las malezas tiene una cobertura del 100%, esta escala se pudo obtener fácilmente restando de 100 el grado de cobertura. Pero si la población de las malezas no cubre el 100% de la superficie, el grado de control de los distintos tratamientos debe hacerse con base al testigo y no restando como en el caso anterior.

Finalmente en la última columna del Cuadro 2 se indican varios términos que califican los distintos grados de cobertura y control. En el Cuadro 3 se presenta la equivalencia que existe entre cuatro de las escalas más frecuentemente usadas para la calificación visual de la eficacia de un tratamiento y grado de selectividad al cultivo. La escogencia de la escala dependerá de la precisión requerida y la experiencia que el técnico tenga en el manejo de la escala.

Cuando se trabaja con herbicidas en el campo, el grado de selectividad a las malezas y cultivos varia mucho. Los síntomas de daño cuando son leves, puede fácilmente confundirse con otros tipos de desarreglos fisiológicos. En el Cuadro 4, primera columna, se puede ver que algunos cultivos como el tomate y la zanahoria muestran síntomas parecidos a daño de herbicidas aún sin haber sido tratados con estos compuestos. En las siguientes columnas de este mismo cuadro se indica la respuesta de varias especies (cultivos y malezas) a la acción de algunos herbicidas de uso corriente. Esta información es útil en aquellos trabajos donde se quiere medir la acción de un nuevo herbicida comparandola con la de un producto ya conocido.

BIBLIOGRAFIA

- BORRIL, L.C.; CARDENAS, J.; LOCATELLI, E. 1977. Manual de campo para investigación en control de malezas. International Plant Protection Center. Oregon State University. 1-64 p.
- CIBA-GEIGY. 1981. Manual para ensayos de campo en protección vegetal. 2da. Ed. División Agrícola, Ciba-Geigy, S.A.
- DE LA CRUZ, R. 1981. Metodología para la Evaluación de Agroquímicos en Colombia. Parte II. Fisiología Vegetal. Instituto Colombiano Agropecuario. Documento de Trabajo 05-6-114-81.
- FURTICK, W.R.; ROMANOWSKI, JR., R.R. 1973. Manual de Métodos de Investigación de Malezas. México. Centro Regional de Ayuda Técnica. A.I.D. 82 p.
- R. & D. SPRAYERS INC. 1985. Catalog of Sprayers for Research and Demonstration. 790 E. Natchez Blvd. Opelousas, Louisiana 70570. 1-27 pp.
- SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY. 1977. Research Methods in Weed Science. 2nd. Ed. by Bryan Truelove. Auburn, Alabama. 221 pp.
- WALTER, H. 1983. Weed sampling in the field and interpretation of sampling data. Plits 1(1):65-80.

CUADRO 2. Escala para la evaluación cualitativa de la selectividad y eficacia del sistema de control.

CALIFICACION	DAÑO AL CULTIVO	COBERTURA MALEZAS %	CONTROL	DAÑO A LA MALEZA
0	No se hizo evaluación			
1	Nulo	0	100	Muerte total (Excelente)
2	Sintomas muy débiles	3	97	Muy bueno
3	Sintomas débiles	5	95	Bueno
4	Sintomas sin efectos en rendimiento	10	90	Suficiente
5	Mediano	15	85	Mediano
6	Medianamente fuerte	25	75	Regular
7	Fuerte	35	65	Pobre
8	Muy fuerte	68	32	Muy pobre
9	Muerte total	100	0	Sin efecto (Nulo)

CUADRO 3. Equivalencia entre cuatro escalas (0-100; 0-10; 0-5; 1-5) utilizadas en la evaluación cualitativas del grado de control y daño al cultivo.

POR CIENTO	0-10	0-5	0-1
0-10	0-1	0	
10-20	1-2		1
20-30	2-3	1	
30-40	3-4		2
40-50	4-5	2	
50-60	5-6		3
60-70	6-7	3	
70-80	7-8		4
80-90	8-9	4	
90-100	9-10	5	5

CUADRO 4. Índice de fitotoxicidad para malezas y cultivos con algunos tratamientos usados como comparación en la evaluación de nuevos herbicidas.

PLANTAS	TRIFLURALINA TESTIGO	0,84 psi.	ALACLOR 2,2 pre	FLUOMETURON 1.7 pre	ATRAZINA 2.2 pre	BENTASONE 0,84 POST.
Alfalfa	1	0	82	100	100	36
Remolacha	4	100	84	100	100	100
Zanahoria	12	23	87	100	100	100
Maiz	2	67	7	98	5	1
Algodón	1	7	26	28	100	59
Pepino	0	28	31	100	100	17
Mostaza	2	0	33	100	100	82
Avena	0	97	45	100	100	0
Maní	2	73	15	100	100	12
Arveja	0	5	7	87	100	0
Arroz	0	94	84	100	100	0
Habichuela	0	2	13	100	100	16
Sorgo	0	83	36	100	36	0
Soya	0	1	5	96	100	1
Zapayo	2	3	1	99	100	15
Tomate	20	9	67	100	100	47
Trigo	1	92	72	100	100	0
Promedio de toxicidad para Cultivos	3	40	41	94	91	28
MALEZAS						
<i>Echinochloa crusgalli</i>	0	100	93	100	100	6
<i>Xanthium pensylvanicum</i>	2	1	7	100	100	98
<i>Digitaria sanguinalis</i>	1	99	90	100	100	9
<i>Eleusine indica</i>	0	99	99	100	100	0
<i>Sorghum halepense</i>	0	97	86	99	59	4
<i>Ipomoea hederace</i> var.						
<i>Intergruscaula</i>	1	89	7	98	100	26
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0	100	99	100	100	33
<i>Oryza sativa</i>	0	95	79	99	100	0
<i>Cassia obtusifolia</i>	4	1	57	100	100	5
<i>Sida espinosa</i>	1	1	77	100	100	90
<i>Anoda cristata</i>	1	1	77	87	100	67
Promedio de Toxicidad para Malezas	1	58	64	98	96	30
Promedio Total toxicidad	2	49	52	96	94	29

0 = Ningún control o daño

100 = Total control o muerte
de plantas útiles