

ESTRATEGIA PARA EL MANEJO INTEGRADO DE MALEZAS EN TRIGO EN EL BAJIO GUANAJUATENSE

Fernando Urzúa S¹, Juan Carlos Delgado C², Roberto Morales G³.

1. Dpto. de Parasitología Agrícola, UACH, Chapingo, México; 2. Programa de Sanidad Vegetal, SAGARPA-Gto., México; 3. Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato.

RESUMEN

Con los objetivos de dimensionar la superficie con problemas de malezas; prevenir la diseminación de biotipos de alfilerillo (*Phalaris* spp) y avena silvestre (*Avena fatua* L) resistentes a herbicidas y disminuir sus poblaciones en comunidades de los municipios de Abasolo, Huanímaro, Irapuato y Pénjamo del estado de Guanajuato, se implementó desde el año 2003 la “Estrategia de manejo integrado de malezas” (EMIM) en el cultivo de trigo”, en ella se promueve y evalúa el uso de semilla certificada, la rotación de cultivos, métodos de siembra adecuados para cada zona; se determina la efectividad biológica de los herbicidas de uso común y de las nuevas alternativas que aparecen en el mercado, en particular, la sensibilidad de las poblaciones resistentes. Como complemento, se diagnostica y corrigen las fallas de los equipos de aplicación de plaguicidas y se capacita a los operadores en su calibración; se controlan las plantas de maleza que se desarrolla en bordos y canales, se limpia la maquinaria empleada en el cultivo y se realizan pláticas y cursos de concientización y capacitación a productores. Después de cuatro años se tienen buenos resultados: se han reducido los problemas de maleza en las zonas donde se ha implementado “La estrategia”; se ha ampliado el área de influencia de ésta y se tiene cada vez mayor demanda y aceptación por parte de los agricultores.

Palabras clave: *Avena fatua*, *Phalaris* spp., resistencia a herbicidas manejo integrado.

ABSTRACT

With the objective to determine the surface with weed problems, prevent the dissemination of biotypes of *Phalaris* spp and wild oat (*Avena fatua* L) resistant to herbicides, and to reduce their population on weed community of the following municipalities: Abasolo, Huanímaro, Irapuato, and Pénjamo in the State of Guanajuato, since year 2003, the “Weed Integrated Manage Strategy” (EMIM) was implemented on wheat crop. This programe promotes and evaluates the use of certified seed, crop rotation, adequate methods for sowing in each zone; the biological effectiveness of common use herbicides and the new alternatives that appear in the market is determined, focusing mainly, on the sensibility of weed resistant populations. As a complement, the failures on the pesticide application equipments are diagnosed and corrected, and operators are qualified on their calibration; the weed plants that grow in the outside of the field crop and irrigation channels are controlled, the machinery used on the farming is cleaned, and conferences and curses for capacitation and prevention are given to the producers.

After four years, good results have been showing and the weed problems have been reduced on the zones where “The Strategy” has been implemented. The influence area of this program has been extended and it has a bigger demand and acceptance by the farmers.

Key words: *Avena fatua*, *Phalaris* spp., resistance to herbicides, integrated management.

INTRODUCCIÓN

Las malezas son problema en todos los cultivos, en el trigo y la cebada no son la excepción (Urzúa, 2005); en éstos, el método de control más común ha sido el químico, pero el uso continuo de un mismo herbicida o de varios con semejante mecanismos de acción, ha ejercido presión selectiva genética, que origina el aumento proporcional del número de individuos resistentes en esa población (Santhakumar, s/a.). Lo anterior trae como consecuencia que esos herbicidas dejen de ser efectivos. Mediante la implementación de estrategias de manejo integrado, es posible implementar acciones que disminuyan o retrasen la probabilidad de que se presenten problemas de esta naturaleza. Se han reportado desde el año 1997 la presencia de biotipos de alpijillo y avena silvestre resistentes a los herbicidas de uso común (Medina, 1999; Tafoya y Morgado, 2000). Por tal motivo durante el ciclo otoño – invierno 2003 - 2004, se conformó un grupo interinstitucional para analizar y proponer e implementar una “Estrategia” que desde entonces ha tenido los objetivos siguientes:

Disminuir las poblaciones de alpijillo y avena resistente a herbicidas en comunidades de los municipios de Abasolo, Huanímaro, Irapuato y Pénjamo, Gto. Dimensionar la superficie con problemas de alpijillo y avena resistentes a herbicidas en el estado de Guanajuato. Prevenir la diseminación de biotipos de alpijillo y avena resistentes a herbicidas hacia zonas donde no se ha detectado este problema.

MATERIALES Y METODOS

El grupo técnico de trabajo interinstitucional encargado de establecer criterios y procedimientos; ejecutar, supervisar y evaluar acciones enmarcadas en la “Estrategia de manejo integrado de malezas” (EMIM) de El Bajío Guanajuatense, fue integrado por personal de SAGARPA, La Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Guanajuato, El Comité Estatal de Sanidad Vegetal, INIFAP, Bayer Cropscience de México, Syngenta de México, Arysta Lifescience y la Universidad Autónoma Chapingo; Cada integrante del grupo es responsable de proponer, realizar, evaluar e informar de los resultados de diferentes acciones que comprende la EMIM y que lleve a cabo.

La estrategia se lleva a cabo en una superficie aproximada de 4,000 ha, de los municipios de Abasolo, Huanímaro, Irapuato y Pénjamo, considerando zonas compactas, y tiene influencia sobre otros seis municipios y 40,000 ha cultivadas de trigo y cebada, de un total que rebasan las 100,000 has (SAGARPA, 2006).

Se cuenta con la participación de 12 técnicos que están distribuidos estratégicamente en la zona, para la ejecución, supervisión, seguimiento y evaluación de la EMIM. Dentro de este personal se contemplan dos técnicos por empresa participante y el resto por parte del CESAVEG; además se tiene la participación de investigadores INIFAP y de la Universidad Autónoma Chapingo.

La estrategia comprende la implementación de diferentes acciones que se enmarcan en un esquema de manejo integrado de maleza y se aplican en la medida de lo posible, predio por predio. Comprende lo siguiente:

Uso de semilla certificada: El propósito de esta acción es fomentar el uso de semilla certificada, acorde a lo estipulado en la norma oficial mexicana NOM-001-FITO-2001, evitando el autoconsumo y comercio de semilla proveniente de predios infestados con malezas problemáticas y con ello su disseminación a áreas libres.

Método de siembra: Se recomienda que de acuerdo a la disponibilidad de agua, de preferencia la siembra se haga “a tierra venida”, para eliminar las malezas que hayan emergido en ese momento. De no ser posible, deberá darse un seguimiento detallado para controlar la maleza oportuna y eficazmente por otros medios. En particular se ha impulsado los cambios de labranza (siembra directa y labranza cero); y de efectuarse preparación del suelo, que se haga siembra en surcos y se efectúen dos escardas.

Rotación de cultivos: se recomienda al productor que realice rotación de cultivos, se enfatiza esta necesidad en las parcelas donde los niveles poblacionales de malezas son muy elevados, para lo cual, se presentan las alternativas disponibles (cultivos hortícolas, forrajeros o industriales).

Diagnóstico y calibración de maquinaria: Tiene como finalidad detectar y corregir fallas existentes en la maquinaria y equipos usados en el cultivo de trigo. Simultáneamente se capacita a los operadores en la calibración manejo y mantenimiento de éstos. Esta acción se lleva a cabo a partir de los primeros días de diciembre, empezando con las maquinas sembradoras - fertilizadoras, luego con los equipos de aplicación de plaguicidas y finalmente con las cosechadoras.

Evaluación de la efectividad del control químico: Se da seguimiento parcela por parcela a la eficacia de los herbicidas que haya aplicado el agricultor; a su vez, se evalúan nuevas alternativas que surgen en el mercado. Las evaluaciones se efectúan un mes después de la aplicación y antes de que las semillas de las malezas maduren fisiológicamente. En el primer muestreo se evalúa la densidad (número de individuos/m² de cada especie) y en el segundo

el número de inflorescencias por especie/m². Cuando se registran deficiencias en el control, se analiza la posible causa, para corregirla en ese ciclo o estar pendiente para el siguiente.

Control de maleza en bordos y canales: El propósito de esta actividad es evitar la diseminación de las especies más problemáticas a áreas no infestadas. Esta práctica se realiza en las parcelas de los productores que participan en la EMIM, siendo su responsabilidad implementarla, durante todo el ciclo del cultivo. El técnico responsable supervisa que el productor mantenga limpios los bordos y canales de su predio. Los herbicidas usados (glifosato, paraquat y glufosinato de amonio) son proporcionados por las empresas participantes en la EMIM.

Determinación del grado de sensibilidad de la maleza a herbicidas: Se realizan bioensayos de campo e invernadero, para determinar existencia de poblaciones de biotipos resistentes a herbicidas comúnmente empleados. Cuando se confirma cierto nivel de resistencia a determinado ingrediente activo, se informa al agricultor y se incluye la parcela en el grupo al que se les proporciona atención especial en el manejo de las malezas. Estos ensayos se han llevado a cabo por personal del INIFAP y de la UACH, y se han dirigido principalmente hacia *Phalaris* sp. y *Avena fatua* donde se han evaluado entre otros a fenoxaprop etil, clodinafop propargyl, tralkoxidim, flucarbazone sodio y mesosulfuron + iodosulfuron.

Control de escapes de malezas: El propósito de esta acción es eliminar en lo posible (manualmente) toda la maleza que haya escapado a las acciones de control implementadas, previo a la madurez fisiológica de la semilla.

Limpieza de maquinaria: Con esta actividad se pretende evitar la diseminación de semillas de malezas a predios no infestados. Se recomienda al productor que exija la limpieza de la maquinaria agrícola (sembradora y trilladora) antes de que ingrese a su parcela. A su vez, los operadores son los responsables de la limpieza de sembradoras y trilladoras antes de iniciar las actividades y de pasar de una parcela a otra.

Capacitación a técnicos: Se lleva a cabo un programa de capacitación continua de los técnicos de campo, con el fin de suministrar los elementos de juicio que conlleven a establecer criterios y procedimientos estandarizados de operación. Este esquema de capacitación comprende la siguiente temática: Presentación de la Estrategia de Manejo Integrado de Malezas. Curso de biología, identificación, muestreo y control de la maleza. Características y uso de los diferentes ingredientes activos que se encuentran en el mercado para el control de malezas en trigo. Diagnóstico y calibración de equipo de aplicación de plaguicidas. Protección al trabajador agrícola contra los riesgos por el uso de plaguicidas.

Capacitación a productores: El objetivo es involucrar directamente a los productores en las actividades de la EMIM, para que haga suya la estrategia, la aplique en su parcela y la divulgue y fomente en su comunidad. Esta actividad la realizan los técnicos de campo acorde al área que les corresponda dar seguimiento. Se da énfasis en que las acciones queden perfectamente entendidas y sean ejecutadas por los productores acorde a lo establecido. La capacitación se divide en tres módulos:

Módulo 1. Objetivos de la Estrategia de manejo integrado de malezas. Resultados de la estrategia en el ciclo anterior. Programa de actividades del nuevo ciclo agrícola.

Módulo 2. Protección del trabajador agrícola contra los riesgos por el uso de plaguicidas (está dirigida a productores, tractoristas y aplicadores de plaguicidas).

Módulo 3: Diagnóstico y calibración de equipo de aplicación de plaguicidas.

Parcelas de seguimiento: se seleccionan parcelas “tipo” (con mayores problemas de maleza), donde se lleva a cabo un seguimiento detallado de las diferentes alternativas de manejo y sistemas de producción que se proponen en la EMIM. Dichas parcelas se utilizan también para efectuar recorridos con productores, donde se comparan resultados y analizan las ventajas y desventajas de cada acción realizada.

Difusión de la estrategia: Se emplean todos los medios posibles y disponibles para difundirla, tales como spot de radio, folletos, carteles, fichas técnicas y manuales; además se participa en congresos nacionales, foros, talleres, exposiciones, etc.

Supervisión de las acciones: Tanto los técnicos de campo que ejecutan las acciones de la EMIM como los integrantes del grupo técnico, son los responsables de supervisar las acciones que se realizan y, recomendar soluciones a posibles problemas que sean detectados al momento de estar efectuando las labores en campo. Las actividades de los técnicos son supervisadas por el coordinador de la estrategia y por los integrantes del grupo técnico. Las adecuaciones a la EMIM se realizan en el seno del grupo técnico.

Evaluación de resultados: Se utilizan formatos estandarizados para el registro de cada parcela de las diferentes acciones y resultados que comprende la estrategia. Contiene las generalidades de la parcela y del productor, el manejo agrícola que se realiza, las acciones de la EMIM que se implementado, las evaluaciones del control de las malezas, rendimientos obtenidos, etc. Con el análisis de los resultados se caracteriza y dimensiona el problema que

se tiene con malezas a nivel de parcela o comunidad. Posteriormente la información es utilizada para planear y dar seguimiento a las acciones de los siguientes ciclos agrícolas. El análisis de los resultados es llevado a cabo por los investigadores de las diferentes instituciones que participan en la EMIM; los cuales son expuestos al pleno del grupo técnico en diferentes reuniones que son convocadas. En dichas reuniones se proponen y aprueban nuevas correctivas que mejoren o coadyuven a los objetivos planteados en la EMIM.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Durante tres ciclos agrícolas consecutivos, las malezas más importantes en el cultivo del trigo han sido: *Avena fatua*, *Phalaris minor*, *P. paradoxa* y *Echinochloa* spp.

La EMIM ha sentado las bases operativas y organizativas para desarrollar actividades tendientes a resolver los problemas de malezas a nivel regional, con la participación decidida de productores, gobierno estatal y federal e instituciones de investigación.

La Estrategia ha servido para valorar el comportamiento de los ingredientes activos de herbicidas presentes en el mercado y determinar la existencia de biotipos resistentes a ellos; para que en la medida de lo posible en esas áreas se rote de cultivo, o al menos se use otro herbicida con diferente mecanismo de acción.

En las áreas donde se ha aplicado la estrategia se han logrado disminuciones importantes en el tamaño de las poblaciones de malezas, por ejemplo en varias zonas se ha pasado de más de 4,000 plantas/m² de *Phalaris* spp. a menos de 500 plantas/m².

Después de la rotación de cultivos, el factor que ha tenido mayor impacto directo sobre las malezas ha sido el control químico, por lo que se ha dado énfasis en la correcta selección de los herbicidas empleados, y en su adecuada aplicación.

BIBLIOGRAFIA

- Medina, C.T. 1999. Determinación de la resistencia de herbicidas de alpiste silvestre (*Phalaris* spp.). En Memorias del XX Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza y Simposium Internacional de la Ciencia de la Maleza. Culiacán, Sin. 200-203
- SAGARPA. 2006. Base de Datos de Estadísticas de Cultivos. Celaya, Gto.
- Santhakumar, N.T. s/a. Mechanism of herbicide resistance in weeds. Plant and Soil Sciences. University of Massachusetts. Amherst, MA. 38 pp.
- Tafoya R., J.A. y Morgado G., J. 2000. Resistencia de malezas a la aplicación de herbicidas. Revista mexicana de la ciencia de la maleza. Número especial. Pp:46-56.
- Urzúa S., F. 2005. Biología de Malezas. En: memoria del curso precongreso de ASOMECEMA. Cd. Victoria Tamaulipas. 1-12. p.