

XXIV Congreso Latinoamericano de

MALEZAS

5 al 7 de junio, 2019. San José, Costa Rica

HOTEL WYNDHAM HERRADURA

Resúmenes de ponencias

ORGANIZAN



EFFECTO DE LA ADICION DE CO₂ SOBRE LA GERMINACIÓN DEL BANCO DE SEMILLAS DE MALEZAS

Rincón Velásquez Judy¹, Dotor Robayo, Mónica².

^{1,2} Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia

Aumentos en la emisión de CO₂ a la atmósfera, pueden generar modificaciones sobre la composición florística, en la biología y ecología de las malezas. En este sentido y con el objetivo de reconocer el efecto de atmósferas enriquecidas con CO₂ sobre la germinación de banco de semillas maleza en un suelo de uso agrícola, se planteó la ejecución de un diseño experimental en el cual se evaluó el efecto de 5 concentraciones de CO₂ – 400,500, 700,800,900ppm- en cámaras confinadas, sobre la germinación de la semillas presentes en el suelo, diferenciando la germinación de las plántulas, en relación a la profundidad a la cual corresponde la muestra de suelo (primeros 20cm ó subsiguientes 20 a 40 cm), de modo que se obtuvo un arreglo factorial con dos profundidades, 5 dosis de CO₂, 4 réplicas por tratamiento y tres mediciones repetidas en el tiempo, cada 30 días. para un total de 40 unidades experimentales. El experimento se ejecutó en el primer semestre del 2018 en los invernaderos de la Facultad de Ciencias Agrarias, en la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Con los resultados obtenidos se determinó, la composición florística, diversidad alfa y beta y biomasa, para cada unidad experimental a través del tiempo. Se encontraron diferencias significativas en los tratamientos en los que se adicionó CO₂ con respecto a los que no lo tuvieron, el tratamiento con mayor CO₂ presentó la mayor riqueza con 24 especies siendo exclusivas de este tratamiento *Taraxacum officinale*, *Capsella bursa-pastoris*, *Trifolium pratense* y *Veronica peregrina*. Se encontró una correlación negativa para profundidad y tiempo en relación con el número de especímenes y frecuencia de especies. Además, se observó que las especies que germinaron solo en los tratamientos bajo condiciones ambiente *Oxalis corniculata*, *Fumaria capreolata* y *Rinchospora nervosa* fueron exclusivas en las muestras de suelo más profundo. También se encontró, que las especies *Plantago major* L; *Polygonum aviculare* L. y *Senecio madagascariensis* Poir. se presentaron con mayor frecuencia en los tratamientos enriquecidos con CO₂.

ARVENSES ASOCIADAS AL CULTIVO DE TOMATE EN EL DISTRITO DE LOS SANTOS, PANAMÁ

Orlando Osorio- Burgos¹, Maira Diaz-Vergara²

1. Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Azuero (CRUA). odilson24@hotmail.com.

2. Laboratorio de Investigación Empresas Melo, S.A. Instituto de Investigaciones Científicas Aplicadas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT AIP), Panamá. mediazv@yahoo.com

La importancia de las malezas en los sistemas de cultivos, tradicionalmente, ha sido desestimada. Sin embargo, ellas constituyen un elemento de gran relevancia en la producción agrícola. En una parcela, las malezas compiten con el cultivo por luz, agua, nutrientes y espacio. Existen numerosos reportes de malezas hospederas de insectos benéficos y de insectos plagas en cultivos, en otras latitudes. En nuestro trabajo determinamos la diversidad de malezas asociadas al cultivo de tomate por ser de gran importancia como reservorio de patógenos y hospedero de vectores. El área de estudio fue el Arco Seco de la Provincia de Los Santos, por ser la mayor productora de tomate, cuyo clima tropical seco favorece la proliferación de virus e insectos vectores, como los del complejo mosca blanca-geminivirus. La colecta de las muestras se realizó en 10 fincas ubicadas dentro del área de estudio, desde febrero de 2016 hasta marzo 2017. La identificación de las malezas se realizó en el laboratorio de la Universidad de Panamá y en el herbario de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI). Se registraron 65 especies de malezas perteneciente a las familias Asteraceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Solanaceae, Tiliaceae, Fabaceae, Cucurbitaceae, Loganiaceae, Boraginaceae, Bignoniaceae, Capparidaceae, Scrophulariaceae, Onagraceae, Plantaginaceae, Portulacaceae, Violaceae, Amaranthaceae, Zygophyllaceae, Sterculiaceae, Rubiaceae, Verbenaceae, Convolvulaceae, Poaceae, Cyperaceae y Commelinaceae. De las malezas identificadas, el 63% han sido reportadas como hospedera de mosca blanca y 21 % como reservorio de geminivirus. En este trabajo se resalta la importancia del conocimiento de la diversidad de las malezas por la función ecológica que desempeñan y que debe considerarse en el desarrollo de las estrategias de manejo de los cultivos.

Estudio exploratorio de inmovilización de nutrimentos y condición de suelo bajo la cobertura viva de ventanilla (*Monstera adansonii*) en palma aceitera

D Jenking, F Ramírez, J Camacho

Resumen

En el cultivo de palma aceitera comúnmente se ha considerado a la ventanilla (*Monstera adansonii* Schott, 1830; Araceae) como una maleza, y para su control se han utilizado herbicidas que difícilmente la erradican. Se han hecho pruebas con Glifosato, Triclopyr, aceite ácido de palma de aceite y bacterias, buscando su combate tanto a nivel del área y rodaja como en el estípite de la palma.

El objetivo del trabajo fue describir las características del suelo presente bajo la cobertura viva compuesta principalmente de ventanilla en comparación con el suelo desnudo, así como la inmovilización de nutrimentos por parte de la cobertura.

El ensayo se realizó en dos localidades de la Compañía Palma Tica, la primera se localiza en Quepos y la segunda en Coto, ambas en la provincia de Puntarenas, Costa Rica, durante el mes de abril del 2018. Se seleccionaron seis puntos de muestreo donde la cobertura (ventanilla) estuviera consolidada y de condición de altura aceptable (30 cm según criterios de calidad), y seis puntos contiguos donde el suelo estuviera desnudo.

Se determinó la acumulación de nutrientes en la ventanilla y el suelo bajo esta cobertura y se evaluaron las características de conductividad hidráulica, humedad gravimétrica y densidad aparente en los primeros 20 cm superficiales del suelo así, como la materia orgánica en ambos sitios.

La cobertura de ventanilla se asoció principalmente con mejores características físicas de suelo contrastantes con la condición de suelo desnudo, mostrando una mejor capacidad de retención de agua, mejor infiltración y menor densidad aparente.

La ventanilla inmoviliza una cantidad significativa de nutrientes en el tejido aéreo, principalmente de K_2O (20,6 g/m²), N (7,9 g/m²) y CaO (14,6 g/m²), la cual se podría considerar como un reservorio de nutrientes que se mantienen dentro del sistema. En el suelo se presentó una menor concentración de Ca y una mayor disponibilidad de Zn; no se observaron diferencias significativas para otros nutrimentos. En general, la materia orgánica fue mayor en los sitios con ventanilla en comparación con el suelo desnudo.

Surge la posibilidad de reorientar el manejo de esta planta y en vez de combatirla, se deberían aprovechar sus características como cobertura ya que además de los beneficios evaluados, presenta características de alta competitividad sobre otras malezas; además su porte bajo y tupido facilita su manejo y a diferencia de otras

aráceas como la *Dieffenbachia* spp. (sainillo), la ventanilla es inocua para los trabajadores.

USO DE BIOESTIMULANTES EN LA RECUPERACIÓN DE CULTIVOS AFECTADOS POR HERBICIDAS

Valeria Selva¹ y Gonzalo Berhongaray²

¹Stoller Argentina, valeria@stoller.com.ar

²CONICET, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, Argentina.

La creciente problemática de control de malezas en cultivos ha derivado en un uso mas intenso de herbicidas, a través de mayores dosis, mas residualidad y mezclas de distintos activos. Como consecuencia, son mas recurrentes los problemas de cultivos afectados por estas fitotoxicidades, como ser el 'carryover' de herbicidas residuales, la aplicación de selectivos, o errores en la aplicación como derivas o tanques sucios. Estas fitotoxicidades, aunque a veces no visibles, tienen impacto sobre el crecimiento y rendimiento final de los cultivos. Los objetivos del presente trabajo fueron: i) cuantificar el efecto de diferentes herbicidas, dosis y momentos sobre el crecimiento y rendimiento en distintos cultivos, y ii) evaluar el efecto de dos diferentes bioestimulantes para prevenir o recuperar fitotoxicidades y rendimiento. Para este estudio se utilizó una base de 392 ensayos a campo y 69 ensayos en macetas que fueron conducidos en Argentina en 8 cultivos entre 2014 y 2018. En los ensayos se simulaban fitotoxicidades por residualidad, deriva o tanque sucio de distintos herbicidas y se evaluaron herbicidas selectivos. Un testigo absoluto sin herbicida fue utilizado como referencia para cuantificar cada fitotoxicidad. Cada tratamiento se dividió y se evaluaron distintas estrategias de recuperación: tratamientos preventivos a semilla y aplicaciones foliares en diferentes estados fenológicos, utilizando dos productos: STIMULATE –bioestimulante trihormonal– y BIOFORGE –bioestimulante antiestresante–. Los efectos fueron evaluados con ANOVA y modelos de regresión lineal. En promedio las pérdidas por fitotoxicidad fueron del 13%, siendo en algunos casos de hasta el 50%. Los tres cultivos más afectados por uso de los herbicidas fueron maíz, papa y soja con un promedio de pérdida de rendimiento de 17%, 16% y 13% respectivamente. Los tratamientos de recuperación lograron disminuir en un 50% esas mermas, alcanzando en algunos casos el 71% de recuperación de la pérdida de rendimiento. Las mayores pérdidas fueron por causas de residualidad (14%), seguidas por deriva (12%) y selectivos (8%), los tratamientos de recuperación siguieron el mismo orden con recuperaciones del 52%, 48% y 33% respectivamente. En los tratamientos a semilla BIOFORGE se destacó sobre STIMULATE, mientras que en aplicaciones foliares ambos tuvieron el mismo comportamiento. El trabajo concluye que las fitotoxicidades provocan reducciones significativas en el rendimiento, incluso en herbicidas selectivos. Los bioestimulantes son alternativas válidas para prevenir y recuperar el rendimiento perdido por herbicidas.

El Manejo de malezas en arroz seco (*Oryza sativa* L.) en Costa Rica:

Perspectiva histórica.

Ing. Agr. Tomás Sánchez Flores, M. Sc.

Investigador y Asesor privado en manejo de malezas en arroz

tomassanchezflores@gmail.com

Tel. cel.: (506) 8442-2002

Durante la colonia el arroz fue un cultivo marginal, contrario al maíz, el trigo, los frijoles y la caña de azúcar. Actualmente, es uno de los alimentos básicos en la dieta del costarricense, y se estima el consumo en 52 Kg por persona. Hubo que pasar mucho tiempo para que se consolidara como una actividad importante. Los objetivos del presente trabajo fueron: describir, comentar, y analizar cómo evolucionaron desde un principio hasta el presente, los métodos de manejo de malezas; y además, brindar un reconocimiento a aquellas personas e instituciones que hicieron un aporte valioso en esta disciplina. El trabajo se llevó a cabo mediante consulta bibliográfica, entrevistas a técnicos, productores, peones, y experiencia del autor. En un inicio, las técnicas consistieron en botar montaña, quemar y plantar el arroz. La preparación de terreno se hacía con arado de “palo” (madera). El cultivo era a espeque y se cosechaba a mano. Después, las siembras fueron a chorro, regando la semilla en los surcos; luego, se introdujo la sembradora mecánica tirada por animales o tractor. Las hojas anchas, se controlaban manualmente, con machete, azada y rasqueta; tarea poco eficiente. Otro avance fueron las cultivadoras tiradas por tractor o bueyes para limpiar los entresurcos. Estos métodos perduraron desde finales del SXIX hasta mediados del SXX, agricultura de subsistencia. A partir de 1949 el arroz evolucionó en forma drástica. El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Servicio Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA), y el Consejo Nacional de Producción (CNP), con el apoyo del Banco Nacional de Costa Rica (BNCR) y la empresa privada, se involucraron en un Programa Nacional de Granos Básicos. En 1949, el Ing. Agr. Napoleón Murillo Esquivel realizó las primeras experiencias con el 2,4-D y el Ing. Agr. Alberto Vargas Barquero, en 1960, con el propanil para control de gramíneas. El CNP mediante maquinaria agrícola ofreció servicio de destronca, preparación y siembra mecanizada; el objetivo, promover el arroz a gran escala en la vertiente del Pacífico y el Atlántico. Estos herbicidas eran de efecto postemergente, entonces surgió la necesidad de los preemergentes. Los primeros fueron: Bolero o Saturno (tiobencarbo), fluorodifen, DNBP (dinitro). A principios de 1980, pendimetalina, oxadiazon, y butaclor. Los postemergentes sistémicos antigrámíneas (haloxifop, fenoxaprop, fluazifop, cyhalofop) llegaron a finales de los ochentas y en los noventas. A finales de 1990, bispyribac sodio y luego las sulfonilureas. Altas dosis y uso intensivo del propanil provocaron resistencia en *Echinochloa colona*, situación que motivó al CATIE, liderado por Bernal Valverde, Ph. D., al estudio de productos sinergistas. El fenómeno de resistencia también ocurrió con los postemergentes sistémicos y sulfonilureas. En el 2003 se introdujo el sistema Clearfield® presentándose poco después resistencia al Kifix 70 WG y flujo de genes hacia el arroz maleza/rojo. Las universidades y varios centros de investigación, también realizaron valiosos aportes. Las enseñanzas de este recorrido histórico, sirven de punto de partida o substrato para que las nuevas generaciones reflexionen e implementen tecnologías innovadoras y de conservación del medio ambiente.

XXIV CONGRESO DE LA ALAM

EFICACIA DEL GLUFOSINATO DE AMONIO DE UPL LIMITED Y TOLERANCIA DE LA CAÑA DE AZÚCAR

René Rafael Gallego Domínguez; Rigoberto Martínez Ramírez y Rafael Zuaznábar Zuaznábar

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA CAÑA DE AZÚCAR. Carretera CAI Martínez Prieto km 2½ Boyeros La Habana. Mail gallego@inica.azcuba.cu

RESUMEN

Para contrarrestar el efecto negativo que provocan las arvenses en el cultivo de la caña de azúcar durante el período crítico de competencia, es imprescindible la utilización de herbicidas post emergentes. Con el objetivo de determinar la eficacia del Glufosinato de amonio de UPL LIMITED de la India en el control de malezas, así como su selectividad a la caña de azúcar, se estableció un experimento en julio de 2017 con diseño en Bloques al azar y cuatro réplicas, plantado en suelo Ferralsol con el cultivar C86-12. La aplicación se realizó en cepa de retoño y dirigida a las malezas, con asperjadora manual de 16 L de capacidad y solución final calibrada de 250 L ha⁻¹, con altura del cultivo entre 1,0 y 1,2 m. Los tratamientos de Glufosinato de amonio LS 280 (1,1 L ha⁻¹) y GD 500 (0,8 L ha⁻¹) mostraron valores de control de las especies presentes en la categoría Excelente, similar al realizado por el estándar Glufosinato de amonio LS 150 (1,5 L ha⁻¹). No se observaron síntomas fitotóxicos en el cultivo con los tratamientos utilizados.

Palabras claves: caña de azúcar, glufosinato de amonio y malezas

ABSTRACT

To counteract the negative effect caused by weeds in the cultivation of sugarcane during the critical period of competition, it is essential to use post-emerging herbicides. In order to determine the effectiveness of ammonium Glufosinate from UPL LIMITED of India on weeds control, as well as its selectivity to sugarcane, an experiment was established on July 2017 with a randomized blocks design and four replicates, planted on a Ferralsol soil with the variety C86-12. The application was made in ratoon stool and directed to the weeds, with a manual sprinkler of 16 L capacity and calibrated for a final solution of 250 L ha⁻¹, with crop height between 1,0 and 1,2 m. The ammonium Glufosinate LS 280 (1,1 L ha⁻¹) and GD 500 (0,8 L ha⁻¹) treatments showed values species control present into category Excellent, similar to that performed by the Glufosinate ammonium standard LS 150 (1,5 L ha⁻¹) treatment. No phytotoxic symptoms were observed in the crop with it.

Key words: sugar cane, ammonium glufosinate and weeds

CONTROL DE BALLICA (*Lolium multiflorum*) EN TRIGO ESTABLECIDO SOBRE DIFERENTES NIVELES DE RASTROJO DE AVENA.

Jorge Díaz S.¹, Lorenzo León G.², Marcelo Panichini P². y Rodrigo Quintana L.².

¹INIA Carillanca, Temuco, Chile. jdiaz@inia.cl

²INIA Quilamapu, Chillán, Chile. lleon@inia.cl

La ballica tiene una amplia distribución y es considerada la principal maleza en cereales y otros cultivos. Su control se ha complejizado debido a la presencia de biotipos con resistencia a herbicidas inhibidores de ACCasa, ALS y EPSPs. Particularmente en el caso del trigo se estima que infestaciones de ballica superiores a 50 plantas/m² provocan pérdidas productivas de 10 a 20%. Por otra parte, el uso de la quema de rastrojos como práctica tradicional previa a la preparación del suelo está cuestionada, debido a que emite gases de efecto invernadero, provoca pérdida de nutrientes, aumenta los riesgos de erosión e incendios. Sin embargo, la presencia de residuos y su incorporación al suelo puede influir en la población y composición de las malezas, y alterar la eficacia de control de los herbicidas. El objetivo del trabajo fue evaluar la efectividad de herbicidas en el control de ballica bajo distintas cargas iniciales de rastrojo de avena en una siembra de trigo invernal. El estudio se inició durante la temporada 2018/2019 en Santa Rosa de Cato (Chillán, 36°36'23" S; 72°06'12" O) y Carillanca (Vilcún, 38°41'34.25" S; 72°24'40.35" O). La preparación de suelo comenzó con un barbecho químico, y la incorporación del residuo se realizó con una grada de discos compacta (Rubin 9) en los primeros 20 cm del suelo. Se utilizó trigo variedad Rocky INIA en Santa Rosa y Maxwell INIA en Carillanca. Las siembras se realizaron a mediados de junio de 2018 en ambas localidades. El diseño estadístico es de parcelas divididas, donde el factor principal son los niveles de residuo (0, 7 y 14 t/ha de rastrojo) y la subparcela los tratamientos herbicidas con prosulfocarb + metolaclo-ro (Falcon Gold, 4 L/ha, postemergencia temprana), flufenacet + flurtamone + diflufenican (Bacara Forte, 0.8 L/ha, preemergencia), la secuencia de ambos productos (Bacara Forte en preemergencia y Falcon Gold de postemergencia, "doble sello"), más los correspondientes controles con y sin ballica. Los principales resultados obtenidos a la fecha indican que para la siembra del cultivo se requiere una óptima distribución y picado del rastrojo. La población promedio de trigo (n°/m²) fue de 354, 291 y 391 en Sta. Rosa; y de 279, 286 y 272 en Carillanca para las cargas de residuo de 14, 7 y 0 t/ha, respectivamente. A la vez, los niveles de control sobre la población de ballica en Carillanca y Sta. Rosa alcanzaron a 33-78% con Falcon Gold, 83-94% con Bacara Forte y 96-99% con el "doble sello". En consecuencia, el manejo realizado a las diferentes cantidades de residuo permitió un adecuado establecimiento del cultivo, y sin afectar la eficacia esperada de los tratamientos herbicidas en el control de ballica.

Agradecimientos: Proyecto "Nuevos elementos para el manejo integrado de malezas en la zona centro sur de Chile". INIA.

ESTRATEGIAS DE CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA QUÍNOA (*Chenopodium quinoa* Willd.).

Jorge Díaz S.

INIA Carillanca, Temuco, Chile. jdiaz@inia.cl

El control de malezas en el cultivo de la quínoa es particularmente desafiante dado que presenta un amplio periodo crítico de interferencia - desde los primeros estadios de desarrollo hasta la floración - y con pérdidas productivas que pueden alcanzar al 90%. Adicionalmente, una limitación relevante en el manejo de las malezas es que no se cuenta con herbicidas selectivos y registrados para el cultivo. En consecuencia, los objetivos del trabajo fueron: 1. Seleccionar tratamientos con herbicidas aplicados en pre y postemergencia al cultivo y 2. Determinar la eficacia de control de malezas con un manejo que integró distancia entre hileras, herbicidas y control mecánico. Los ensayos de campo se realizaron en dos localidades de la Región de La Araucanía, correspondiente a Carillanca (Valle Central, comuna de Vilcún: 38°41'34.25" S; 72°24'40.35" O; 189 m.s.n.m.) y Tranapunte (Secano Costero, comuna de Carahue: 38°41'23.55"; 73°21'11.62"; 66 m.s.n.m.), durante 3 temporadas agrícolas (2015/16, 2016/17 y 2017/18). Los tratamientos herbicidas (dosis, momento y secuencias de aplicación) consideraron 20 productos comerciales que contienen ingredientes activos con diferentes mecanismos de acción (inhibidores del PPO, tubulina, síntesis de lípidos, división celular, fotosíntesis, síntesis de aminoácidos y caroteno). Se realizaron observaciones visuales de daño (Escala EWRS), se cuantificó la población de plantas, altura y rendimiento de la quínoa. Los ensayos de control integrado se ejecutaron con el cultivo establecido a 20 y 40 cm entre las hileras de siembra, aplicación del herbicida metamitron en preemergencia y labores de escarda mecánica. Las evaluaciones correspondieron a población y biomasa de malezas y rendimiento del cultivo. Los principales resultados, indicaron que la quínoa toleró adecuadamente al herbicida metamitron en dosis de 1,25 a 3,5 kg/ha, y los herbicidas propizamida (0,5 kg/ha) y triflurosulfuron (22,5 g/ha), aplicados de postemergencia al cultivo. Los demás herbicidas evaluados no fueron selectivos, al afectar negativamente el desarrollo y producción de la quínoa. Para los ensayos de control integrado, la distancia de 20 cm versus 40 cm no logró un efecto importante sobre las malezas y la productividad del cultivo. Sin embargo, se puede destacar el manejo que integró al herbicida metamitron aplicado inmediatamente después de la siembra, seguido por una segunda aplicación de metamitrón dirigida al suelo y entre las hileras del cultivo 30 días después de la siembra (DDS) y finalizar con una labor de escarda mecánica entre los 50 a 60 DDS. Con esta secuencia de acciones se lograron niveles de eficacia superiores a un 70% en el control de malezas y rendimientos cercanos a 4.000 kg/ha. A partir de estos resultados, se pueden definir estrategias efectivas para el control de malezas en el cultivo de la quínoa.

Investigación co-financiada por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), Proyecto PYT-2015-0113.

Caracterización de la producción de semillas de *Urena lobata* en áreas dedicadas a la crianza de *Bubalus bubalis* (Búfalo)

Yurangel Sardiñas López y Magalis Herrera Villafranca
Instituto de Ciencia Animal, Cuba
yurangel@ica.co.cu

La Malvaceae *Urena lobata* (malva roja) se encuentra diseminada en múltiples agroecosistemas de pastizales mejorados de la ganadería cubana. La cría de Búfalos en la Isla Caribeña ha constituido una fuente de ingresos atractiva para los productores durante años, pero el costo de producción de leche y/o carne se ha incrementado por la disminución de la productividad de los pastos y el crecimiento exponencial de especies de esta invasora que con facilidad sus semillas son trasladadas en el pelaje de los animales. El objetivo del trabajo fue caracterizar la producción de semillas de esta planta en un cuartón dedicado a la crianza de bucerros de la lechería de Búfalos, perteneciente al Instituto de Ciencia Animal. Se utilizó un diseño de muestreo aleatorio simple con 35 repeticiones y la planta constituyó la unidad experimental. Se aplicó estadística descriptiva (media, desviación estándar y coeficiente de variación) para el análisis de las variables número de flores, número de cápsulas verdes y color marrón, número de cápsulas caídas, total y porcentaje de semillas caídas. El estudio de campo se inició en el período lluvioso de 2018, momento en que comenzó la aparición de la floración con una frecuencia de muestreo semanal, hasta que se apreció un porcentaje considerable de la caída de las semillas. Además, se realizó un ensayo en condiciones de laboratorio para evaluar la germinación de las semillas de color marrón que se cosecharon en cada muestreo semanal. Se pusieron a germinar 10 cápsulas (50 semillas) en charolas, previamente identificadas las semillas de cada cápsula. Se apreció el comienzo de la floración en septiembre como resultado inicial de vital importancia. A mediados de octubre se produjo la aparición de cápsulas color marrón (maduras físicamente) con una cantidad promedio de 15,6 cápsulas por planta (736 semillas), debido a que cada cápsula contiene cinco semillas. En ese instante del muestreo se encontró solo 1 % de semillas caídas. En un tiempo relativamente corto se incrementó el número de cápsulas de color marrón y se observó en el último muestreo un valor promedio de 1262,7 semillas por planta y el 30 % de las semillas caídas al suelo. Los resultados correspondientes a la germinación de las semillas, se encuentran en ciernes. Se concluye que *U. lobata* posee elevado potencial de producción de semillas y el conocimiento de las diferentes fases que incluyen los cambios de coloración de las cápsulas y el porcentaje de semillas caídas, favorece la toma de decisiones en relación con el momento adecuado para controlar la maleza en cuestión.

CAMBIOS FLORÍSTICOS EN COMUNIDADES DE PLANTAS EN EL ECOSISTEMA LAJAS-PERAL

Marta Barrera Fontanet*; Gerardo Cervera Duverger y Leonides Peña Rivera

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Grupo de Extensión y Servicios Agrícolas, Guantánamo. *Email: marta.bf@inicagm.azcuba.cu.

RESUMEN.

Con la finalidad de identificar las especies en comunidad de plantas que habitan en el ecosistema Lajas-Peral dedicadas al silvopastoreo, se realiza un inventario florístico de especies en 24 puntos de muestreos en agosto del 2017 y se comparó con las existentes en los años 2006 y 2007. El levantamiento identificó 13 especies de plantas, 13 géneros y ocho familias botánicas con predominio de las Fabaceae, se destaca la clase Magnolioatae, el ciclo de vida perenne y la forma de propagación por semillas. El área presentó tres estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo destacándose las hierbas con 53.8%, la primacía en la frecuencia de aparición fue para las Accidentales, seguidas de las Muy frecuentes y Poco frecuente con el 69.2% (nueve especies), 23.1% (tres especies) y 7.7% (una especie) respectivamente. El valor de uso de las tierras en el ecosistema modificó la composición florística de las especies ya que fueron diferentes en los años 2006, 2007 cuando se cultivaba la caña de azúcar a las del 2017 en zona ganadera, donde fue superior el porcentaje de cobertura en este año para *Cynodon dactylon* al presentar diferencia significativa respecto al resto de las especies de planta en la comunidad de estudio.

Palabras claves: Estratos, frecuencia de aparición, porcentaje de cobertura, valor de uso.

SUMMARY.

In order to identify the community species of plants that inhabit the Lajas-Peral ecosystem dedicated to silvopastoralism, a floristic inventory of species was carried out at 24 sampling points in August 2017 and compared with those existing in 2006 and 2007. The survey identified 13 plant species, 13 genera and eight botanical families with a predominance of Fabaceae, highlighting the Magnolioatae class, the perennial life cycle and the form of propagation by seeds. The area had three strata: herbaceous, shrubby and arboreal, the herbs standing out with 53.8%, the priority in the frequency of occurrence was for the Accidental, followed by the Very frequent and Uncommon with 69.2 % (nine species), 23.1 % (three species) and 7.7% (one species) respectively. The use value of the lands in the ecosystem modified the floristic composition of the species since they were different in the years 2006, 2007 when the sugarcane was cultivated in 2017 in the livestock area, where the percentage of coverage in this year for *Cynodon dactylon* to present significant difference with respect to the rest of the plant species in the study community.

Keywords: Strata, frequency of appearance, percentage of coverage, use value.

Manejo de arvenses en Caña de Azúcar, alternativa para mantener el equilibrio medioambiental en la provincia de Santiago de Cuba.

Dailín Rodríguez Tassé^{1*}, René Nivardo Barbosa García¹ y Elio Rodríguez Vicente².

1. Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA) Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA), Oriente – Sur. Carretera central km 2^{1/2}. Los coquitos. Palma Soriano. Santiago de Cuba. * e-mail dailin.rodriguez@inicas.sc.cu
2. Unidad Empresarial de Base Dos Ríos. Avenida Victoria de Girón. Poblado Dos Ríos. Palma Soriano. Santiago de Cuba.

RESUMEN

Los sistemas de manejo de las arvenses tienen una importancia capital para la agricultura, estos se puede realizar de diversas maneras, lo importante es obtener un buen control con aquellas medidas que resulten las más económicas y a su vez practicables. Se realizó un estudio con el objetivo de evaluar el impacto ambiental y económico de diferentes sistemas de manejos de arvenses, el cual fue conducido en áreas de producción comercial de la Unidad Básica de Producción Cooperativa Vitalio Acuña, perteneciente a la Unidad Empresarial de Base Dos Ríos de la provincia Santiago de Cuba. Se estudiaron cuatro sistemas de manejo de arvenses, Químico (Aplicación total de Herbicida), Mecánico (Cultivo desyerbe), Químico/Mecánico (Aplicación en banda), Cultural (Cobertura inalterada de residuo), sobre un diseño en franjas con tres réplicas. La cobertura de arvenses se determinó a los 30, 60 y 90, después de realizado el método de control, fueron calculados los gastos económicos incurridos y se determinó la carga contaminante hacia la atmósfera. A los 90 días los menores porcentaje se obtuvieron en el sistema de manejo Cultural (Cobertura inalterada de residuo) y Químico/Mecánico (aplicación en banda) que superaron con diferencias significativas a los sistemas de manejo Químico y Mecánico. El sistema de manejo Cultural de arvenses tuvo el mejor comportamiento desde el punto de vista de control, ambiental y económico.

XXIV CONGRESO DE LA ALAM

EVALUACIÓN Y VALIDACIÓN COMERCIAL DE LOS HERBICIDAS HALT CE 96 Y HUNIPIK GD 70 EN ETAPA DE PREEMERGENCIA DE LAS MALEZAS Y EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN CUBA

Rafael Zuaznábar Zuaznábar, Alejandro Amigo Sepúlveda, Jorge Luis Mayor Sánchez, Carlos Callejo Carballada, Sandalio Pino Ávila y Arelis Rodríguez Martínez.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA CAÑA DE AZÚCAR. Carretera CAI Martínez Prieto km 2½ Boyeros La Habana. Mail rafael.zuaznabar@inica.azcuba.cu

RESUMEN

Se reportan los resultados de tres extensiones establecidas en suelo Ferralsol, con las variedades de caña de azúcar Co 997 y C86 12 en los ciclos caña planta y retoño en condiciones de riego y secano, respectivamente y otra extensión con la variedad C86 12 en ciclo de retoño en secano, con el objetivo de validar la eficacia herbicida y la selectividad en el cultivo del nuevo producto Unipik GD 70 (*imazapic*) de UPL Limited/India en el control preemergente de malezas, a dosis de 0.190, 0.200 y 0.210 L ha⁻¹, en comparación con el tratamiento estándar de *Isoxaflutole* GD 75 a dosis de 0.200 kg ha⁻¹ aplicados en preemergencia total. En las evaluaciones realizadas hasta los 90 días se alcanzó un control satisfactorio de las especies de malezas, *Rottboellia cochinchinensis*, *Echinochloa colona* y *Leptocloa panicea* y no fueron controladas *Vigna vexillata*, *Rinchosia mínima* y *Sorghum halepense*. No se detectaron daños fitotoxicos visibles en los cultivares de caña de azúcar Co 997 y C86 12 cuando la aplicación se realizó antes de los tres días posteriores a la cosecha. Por otra parte, se establecieron un experimento y una extensión en el Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), en mayo de 2018 en un suelo Ferralsol, plantado con caña de azúcar variedad C86 12 bajo riego, con el objetivo de validar la eficacia herbicida y la selectividad al cultivo del nuevo producto Halt CE 96 (*S-metolaclor*) de UPL Limited/India en mezcla de tanque con Ametrina GD 80 en comparación con (*S-metolaclor* CE 96 + Ametrina GD 80), tratamiento estándar que se emplea comercialmente en el país para el control químico de malezas, aplicado en pre o post-emergencia temprana, en condiciones de humedad en el suelo. Halt CE 96 a 1.5 L ha⁻¹ + Ametrina GD 80 a 1.5 kg ha⁻¹ de producto comercial realizó un control efectivo de malezas hasta los 60 días de la aplicación, unido a elevada selectividad al cultivo; resultado similar al alcanzado por el tratamiento estándar de *S-metolaclor* CE 96 a 1.5 L ha⁻¹ + Ametrina GD 80 a 1.5 Kg ha⁻¹ en el control de las especies de malezas *Rottboellia cochinchinensis*, *Echinochloa colona* y *Digitalaria adscendens*. La especie *Ipomoea trifida* no fue controlada por ninguno de los tratamientos estudiados.

Palabras clave: Control de malezas, herbicidas, caña de azúca

EVALUATION AND COMMERCIAL VALIDATION OF HALT CE 96 AND HUNIPIK GD 70 HERBICIDES IN WEEDS STAGE PRE-EMERGENCE AND SUGARCANE CROPPING IN CUBA

Abstract

The results of three extensions established in Ferralsol soil are reported, with the varieties of sugar cane Co 997 and C86 12 in cane plant and ratoon cycles under irrigation and rainfed conditions, respectively and another extension with the variety C86 12 in ratoon cycle in rainfed conditions, with the objective to validating the herbicidal efficacy and the selectivity in the cropping of the new product Unipik GD 70 (imazapic) of UPL Limited/India in the weeds preemergent control, at doses of 0.190, 0.200 and 0.210 L ha⁻¹, compared to the standard treatment of Isoxaflutole GD 75 at doses of 0.200 kg ha⁻¹ applied in total pre-emergence. In the evaluations made up to 90 days, a satisfactory control of the weed species, *Rottboellia cochinchinensis*, *Echinochloa colona* and *Leptocloa panicea* was achieved and *Vigna vexillata*, *Rinchosia minima* and *Sorghum halepense* were not controlled. No visible phytotoxic damage was detected in sugarcane Co 997 and C86 12 cultivars when the application was made before three days after harvest. On the other hand, an experiment and an extension were established in the Research Institute of Sugar Cane (INICA), on May 2018 in a Ferralsol soil, planted with sugarcane variety C86 12 under irrigation, in order to validate the herbicidal efficacy and the selectivity to the crop of the new product Halt CE 96 (S-metolachlor) of UPL Limited/India in tank mixture with Ametrina GD 80 in comparison with (S-metolachlor CE 96 + Ametrina GD 80), standard treatment that it is used commercially in the country for the chemical weeds control, applied in pre or post-emergency early, in conditions of soil humidity. Halt CE 96 to 1.5 L ha⁻¹ + Ametrina GD 80 to 1.5 kg ha⁻¹ doses of commercial product made an effective weeds control until 60 days of the application, together with high selectivity to the crop; similar result to that achieved by the standard treatment of S-metolachlor CE 96 at 1.5 L ha⁻¹ + Ametrina GD 80 at doses of 1.5 Kg ha⁻¹ in the weed control of the species *Rottboellia cochinchinensis*, *Echinochloa colona* and *Digitaria adscendens*. The species *Ipomoea trifida* was not controlled by any of the studied treatments.

Key words: Weeds control, herbicides, sugar cane.

Eficacia y selectividad del herbicida Derby GD 75 en el control post-preemergente de malezas en caña de azúcar (*Saccharum* spp.)

Duvier Gil¹, Everaldo Becerra¹, Rosa, J.¹, Gil, Y.¹, Manresa, M.¹, Fernández, I. y Portal, O.²

¹Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA) Centro-Villa Clara. Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA). Autopista Nacional, km 246, Ranchuelo, Villa Clara. duvier.gil@inicavc.azcuba.cu

²Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) “Carlos Manuel de Céspedes”, Unidad Empresarial de Base (UEB) “Ifraín Alfonso”.

RESUMEN

El control de malezas en caña de azúcar es de vital importancia, debido a la competencia que se establece entre éstas y el cultivo por agua, luz y nutrientes. Las malezas constituyen en Cuba, la segunda causa de afectación de los rendimientos agrícolas. Estas pueden ocasionar pérdidas de hasta de 1 t azúcar ha⁻¹ por cada 15 días de competencia, de aquí la importancia de lograr un control de malas hierbas con eficiencia. El objetivo del experimento fue determinar la efectividad post-preemergente de Derby GD 75 (*hexazinona*) en el control de metebravo (*Echinochloa colona*), bejuco aguinaldo (*Ipomoea trifida*) y plumilla (*Leptochloa panicea*). El ensayo se desarrolló en la Unidad Básica de Producción Cooperativa “Carlos Manuel de Céspedes” de la Unidad Empresarial de Base “Ifraín Alfonso” sobre soca cortada para semilla del cultivar C90-469 con humedad en el suelo. El asperjado de los tratamientos herbicidas se realizó el 3 de junio del 2015, utilizando mochila Matabi de 16 litros de capacidad, ajustada con boquilla deflectora de color gris (DT 3.0) y calibrada a 300 L ha⁻¹ de solución final. El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con 4 réplicas. Se efectuaron evaluaciones a los 30 y 60 días después de la aplicación para determinar su efecto post-preemergente y la fitotoxicidad al cultivo. Se realizó un análisis de varianza simple para determinar la existencia de diferencia significativa entre los tratamientos y la prueba de Duncan para determinar diferencias entre las medias. Los resultados del experimento muestran que el formulado Derby GD 75 a 1.0 kg ha⁻¹ en mezcla con ametrina GD 80 a 2,0 kg ha⁻¹ reveló el mejor control sobre las malezas evaluadas y el mayor número de días limpios el campo, superando a los tratamientos estándar utilizados. No se observaron daños fitotóxicos al cultivar C90-469 en ninguna de las formulaciones asperjadas.

RESULTADOS DE LA TECNOLOGÍA COSECHO-APLICO EN LA PROVINCIA DE SANCTI SPÍRITUS

***Autores: Vidal Francisco Blanco; Ciro Fernández Martínez; Juan Carlos Amor Otero;
Rafael Zuaznabar; Gilberto Pérez Vega y Osmany Cruz Coca.***

Vidal.francisco@inicass.azcuba.cu

RESUMEN

El control de malezas es efectivo cuando la aplicación del tratamiento residual se realiza en el lugar adecuado y en momento oportuno. El objetivo de este trabajo es ver los resultados obtenidos con la tecnología aplicación del dispositivo cosecho-aplico en comparación con la tradicional (Con Asperjadora). El trabajo se realizó en la provincia de Sancti Spíritus que comenzó en la zafra 2014-2015 en la UBPC Ciego Caballo, en un área de 480.1 ha, se continuó en el 2015-2016 donde se extendió a dos unidades productoras más, UBPC El Maja y Melones, con la que se incrementó el área aplicada hasta alcanzar 1180.0 ha, todas con cosechadoras KTP-2 y ya en el 2016-2017 se instaló el sistema en un pelotón de cosechadoras CASE que aplicó en ocho unidades (Nieves Montano, Cabrera, Gratitud, Fidelina, Bernal, Panchito, Orlando González y Reforma), donde ya el área total aplicada ascendió a 2984.1 ha. En las tres campañas suman en total 4644.2 ha donde se obtuvo como resultado que la aplicación de 43.5 g de imazapir + 131 g de imazapic por hectárea (Mayoral 35 SL a 0.5 L/ha) aplicado con tecnología cosecho-aplico en el momento de la cosecha se obtuvo muy buen control de (*Rottboellia cochinchinensis*), (*Sorghum halepense*) y (*Dichanthium annulatum*), no se identificaron síntomas de fitotoxicidad en ningunos de los cultivares estudiados y existe un ahorro de diesel y lubricantes y por tanto en dinero, que representan \$41397.7 en las 4644.2 ha que se han aplicado en estos tres años.

Palabras clave: herbicidas, aplicación, arvenses, caña de azúcar.

XXIV CONGRESO ALAM

CONSIDERACIONES SOBRE EL CONTROL DE MALEZAS EN CAÑA DE AZÚCAR EN CUBA. ESTUDIO DE CASO UEB APA JESUS RABÍ.

Jorge Luis Mayor Sánchez

AZCUBA, 23 No 171 e/N y O, Vedado, La Habana. jorge.mayor@azcuba.cu;

RESUMEN

El objetivo del trabajo es presentar el sistema de control integral de malezas en caña de azúcar en Cuba, en particular en la UEB APA del central azucarero Jesús Rabí, ubicado en la provincia de Matanzas en el occidente del país. Para la elaboración del mismo se consultaron varias fuentes bibliográficas y se recopilaron los resultados obtenidos en los últimos diez años con la aplicación de este sistema, el cual se soporta en el empleo de un servicio científico técnico diseñado por el Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar, denominado Servicio de Control Integral de Malezas. basado en el uso de nuevas tecnologías y prácticas conservacionistas y sostenibles, una mejor preparación y capacitación del personal, el uso de medios aplicadores más eficientes, un mejor control de las aplicaciones, brindar protección a las áreas cañeras inmediatamente después de la cosecha con herbicidas residuales que se aplican en seco, o mezclas post pre para una mayor duración han contribuido de manera importante. Calidad en la preparación del suelo, plantación en surco de base ancha, que incrementa el rendimiento agrícola y logra adelantar el cierre del campo un mes en comparación con la siembra tradicional, un mejor uso de la cobertura de residuos de cosecha, incremento de las aplicaciones en bandas y el uso de lanzas acopladas a las asperjadoras son de las practicas que reducen el gasto de herbicidas y por consiguiente una disminución de la carga contaminante. La aplicación de estas tecnologías ha logrado alcanzar y mantener el máximo potencial productivo del cultivo en las condiciones edafoclimáticas existentes.

Palabras clave: Caña de azúcar, control integral de malezas, practicas conservacionistas y sostenibles, herbicidas.

CONSIDERATIONS ON THE CONTROL OF WEEDS IN SUGAR CANE IN CUBA. CASE STUDY UEB APA JESUS RABÍ.

SUMMARY

The objective of the work is to present the system of integral control of weeds in sugarcane in Cuba, in particular in the UEB APA Jesús Rabí sugar mill factory, located in the province of Matanzas in the west of the country. For the elaboration of this work was taken into account several bibliographical sources and the results obtained in the last ten years with the application of this system, which is supported in a scientific technical service, designed by the Research Institute of the Sugar Cane, called Integrated Weed Control Service, based on the use of new technologies and sustainable conservation practices, better preparation and training of personnel, the use of more efficient means of application,

better control of applications, providing protection to the cane areas immediately after harvesting with residual herbicides that are applied dry, or post-pre-mixes for a last longer effective have contributed significantly. Quality in the preparation of the soil, planting in a broad-based furrow, which increases the agricultural yield and achieves to advance the closing of the field one month in comparison with the traditional method, a better use of the harvest residue cover, increase of the applications In bands and the use of spears coupled to the sprinklers are of the practices that reduce the expense of herbicides and so a decrease in the ambient contaminant load. The application of these technologies has managed to reach and maintain the maximum productive potential of the crop under existing soil and climatic conditions.

Keywords: Sugarcane, integral control of weeds, conservationist and sustainable practices, herbicides.

ivonne

CONSIDERACIONES SOBRE EL CONTROL DE MALEZAS EN CAÑA DE AZUCAR EN CUBA. ESTUDIO DE CASO UEB APA JESUS RABÍ.

Mayor Sánchez, Jorge Luis

jorge.mayor@azcuba.cu

AZCUBA, 23 No 171 e/N y O, Vedado, La Habana.

Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar algunas consideraciones sobre el sistema de control integral de malezas en caña de azúcar en Cuba, en particular en la UEB APA del central azucarero Jesús Rabí, ubicado en la provincia de Matanzas en el occidente del país. Para la elaboración del mismo se consultaron varias fuentes bibliográficas y se recopilaron los resultados obtenidos en los últimos diez años con la aplicación de este sistema, el cual se soporta en un servicio científico técnico diseñado por el Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), denominado Servicio de Control Integral de Malezas en Caña de Azúcar (SERCIM), que emplea nuevas tecnologías así como prácticas conservacionistas y sostenibles. Entre los factores que han contribuido de manera importante se destacan una mejor preparación y capacitación del personal, el uso de medios aplicadores más eficientes, un mejor control de las aplicaciones, brindar protección a las áreas cañeras inmediatamente después de la cosecha con herbicidas residuales que se aplican en seco, o mezclas post pre para una mayor duración. La calidad en la preparación del suelo, la plantación en surco de base ancha que incrementa el rendimiento agrícola y logra adelantar el cierre del campo un mes en comparación con la siembra tradicional, un mejor uso de la cobertura de residuos de cosecha, el incremento de las aplicaciones en bandas y el uso de lanzas acopladas a las asperjadoras son de las prácticas que reducen el gasto de herbicidas y por consiguiente una disminución de la carga contaminante. La aplicación de estas tecnologías y prácticas ha permitido alcanzar y mantener el máximo potencial productivo del cultivo, en las condiciones edafoclimáticas existentes en esta UEB APA.

Palabras claves: Caña de azúcar, control integral de malezas, practicas conservacionistas y sostenibles.

CONSIDERATIONS ON THE CONTROL OF WEEDS IN SUGAR CANE IN CUBA. CASE STUDY UEB APA JESUS RABÍ.

Mayor Sánchez, Jorge Luis

jorge.mayor@azcuba.cu

AZCUBA, 23 No 171 e / N and O, Vedado, Havana.

Summary

The objective of this paper is to present some considerations on the system of integral control of weeds in sugarcane in Cuba, in particular in the UEB APA of the Jesús Rabí sugar center, located in the province of Matanzas in the west of the country. For the elaboration of the same several bibliographical sources were consulted and the results obtained in the last ten years were collected with the application of this system, which is supported in a scientific technical service designed by the Research Institute of Sugarcane (INICA), called Service of Integral Control of Weeds in Sugar Cane (SERCIM), which uses new technologies as well as conservationist and sustainable practices. Among the factors that have contributed in an important way are better preparation and training of staff, the use of more efficient means of application, better control of applications, provide protection to the cane areas immediately after harvesting with residual herbicides that Apply dry, or post pre mixes for a longer duration. The quality in the preparation of the soil, the planting in a broad-based furrow that increases the agricultural yield and achieves to advance the closing of the field one month in comparison with the traditional sowing, a better use of the harvest residue cover, the increase of the applications in bands and the use of lances coupled to the sprinklers are of the practices that reduce the expense of herbicides and consequently a decrease of the polluting load. The application of these technologies and practices has allowed to reach and maintain the maximum productive potential of the crop, under the edaphoclimatic conditions existing in this UEB APA.

Keywords: Sugarcane, integral control of weeds, conservationist and sustainable practices.

Germinación de las especies *Echinochloa crus-galli*, *Eleusine indica* y *Chloris virgata* en respuesta a la calidad de luz y temperaturas alternadas

Rodriguez S., Kruk B. C. y Satorre E. H.

Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Cátedra de Cerealicultura. Av. San Martín 4453 (1417) Buenos Aires, Argentina.

Resumen

En Argentina, las especies malezas poáceas han incrementado su importancia en los sistemas de cultivos extensivos debido a su adaptación a las nuevas tecnologías utilizadas. Siendo el estado de plántula el más susceptible para la utilización de algún método de control, conocer la respuesta de los procesos fisiológicos a las condiciones ambientales constituye una herramienta útil para predecir el momento de germinación de semillas de malezas a campo. Como adaptación al ambiente, varias especies presentan dormición, un estado propio de las semillas que impide su germinación en condiciones favorables. Este proceso es regulado por las temperaturas bajas del invierno (en especies primavera-estivales) y concluido por el efecto de la calidad de luz y las temperaturas alternadas. Para evaluar el efecto de la luz sobre la terminación de la dormición, semillas de las especies *E. crus-galli*, *E. indica* y *C. virgata*, que permanecieron enterradas en condiciones de campo y exhumadas a los 0, 124 y 180 días fueron expuestas a diferentes condiciones de calidad de luz y regímenes de temperatura. Los tratamientos fueron: (i) Oscuridad; (ii) 20 minutos de luz roja; (iii) 20 minutos de luz roja + 15 minutos de luz rojo lejano; (iv) 2 minutos de luz roja; y (v) 2 minutos de luz roja + 15 minutos de luz rojo lejano. Los mismos fueron aplicados durante tres días consecutivos y las semillas permanecieron en oscuridad los días subsiguientes. Además, un subgrupo de semillas permaneció a 25°C constantes y otro a temperaturas alternadas de 10/24°C (12/12h) durante todo el experimento. Conteos diarios de germinación fueron realizados bajo luz verde, y luego de 15 días se realizó un test de tetrazolio para evaluar la viabilidad de las semillas no germinadas. El porcentaje de germinación no varió de acuerdo a la calidad de luz en las tres especies estudiadas, sin embargo se observaron diferencias entre tratamientos bajo diferentes regímenes térmicos y tiempo de posmaduración. Las semillas recién dispersadas presentaron niveles de germinación menores a 14% en las tres especies. *E. crus-galli* exhibió mayores niveles de germinación luego de 124 días de posmaduración con temperaturas alternadas y se redujo a los 180 días manteniéndose las diferencias entre regímenes térmicos. La especie *E. indica* no logró germinar a los 124 días de posmaduración, pero sí lo hizo a los 180 días sólo con temperaturas alternadas. Finalmente, la especie *C. virgata* sólo germinó a los 124 días (cerca del 100%). Además, las especies *E. crus-galli* y *E. indica* mostraron una alta viabilidad (70% y 99%, respectivamente) al finalizar el experimento, mientras que la viabilidad de *C. virgata* no superó el 8%. Consecuentemente, podemos concluir que las especies *E. crus-galli* y *E. indica* requieren temperaturas alternadas como factores terminadores de la dormición a los 124 y 180 días de posmaduración, respectivamente y presentan alta persistencia en el banco del suelo, mientras que *C. virgata* no necesita de esta condición y sus persistencia es muy corta en condiciones de campo.

XIV Congreso ALAM 2019
**DERBY GD 75 (HEXAZINONA): HERBICIDA DE EFECTO POST-
PREEMERGENTE EN EL CONTROL DE MALEZAS Y SELECTIVIDAD A LA
CAÑA DE AZÚCAR**

Lorenzo Rodríguez¹, Ramón Frometa², Rafael Zuaznábar¹, Duvier Gil¹ y Jorge Luis Mayor³.

¹Instituto de Investigaciones de la caña de azúcar. Presidente sociedad cubana de maleza. lorenzo.rodriguez@inica.azcuba.cu

²Compañía Rotam, Cuba

³Grupo Azucarero Azcuba

RESUMEN

Se montaron ensayos en diferentes condiciones edafoclimáticas con el objetivo de evaluar la efectividad post-preemergente del herbicida Derby GD 75 (hexazinona), un ensayo se desarrolló en la Unidad de Producción Cañera (UPC) Carlos Manuel de Céspedes de la Unidad Empresarial de Base (UEB) “Ifraín Alfonso” en Villa Clara, sobre suelo Cambisol y el otro en la UPC Ho Chi Min, de la UEB “Boris Luis Santa Coloma” de Mayabeque, sobre suelo Ferralsol. El Derby se empleó a diferentes dosis, siempre en comparación con la Hexazinona LS 25 utilizada en el control post-preemergente de malezas en el cultivo de la caña de azúcar. Como resultado en ambos ensayos arrojó que el herbicida Derby GD 75 a las diferentes dosis empleadas fue superior que la Hexazinona LS 25, igualmente el herbicida mostró un efecto post en las diferentes especies de malezas presentes en las áreas en estudio como *Crotón lobatus*, *Euphorbia heterophylla*, *Rottboellia conchichinensis*, *Panicum pilosum*, *Panicum maximum*, *Melochia pyramidata*, *Ipomoea tiliácea*, *Ipomoea triloba*, *Echinochloa colona* y *Leptochloa panicea*, así como su factibilidad de empleo como herbicida de preemergencia de las malezas con una duración de hasta los 60 días después de aplicado en ambas condiciones de suelo y clima. Las variedades C86-56 y C90-469 presentes mostraron tolerancia a la aplicación del herbicida. Se concluyó que el herbicida Derby GD 75 es factible aplicar en las condiciones de Cuba, con un control efectivo tanto post como preemergente sobre las malezas presentes en las áreas a dosis de 1 kg ha⁻¹, las variedades de caña mostraron tolerancia al herbicida a esta misma dosis.

Palabras claves: Herbicida, Malezas, Caña de azúcar, Hexazinona

Environmental factors regulating *Cenchrus pauciflorus* Benth. seed germination

F. H. Oreja, S. Salas, P. del Fueyo, E.B. de la Fuente
University of Buenos Aires, Faculty of Agronomy, Department of Vegetal Production. Av.
San Martín 4453. (C.P.1417) Buenos Aires, Argentina.
orejaf@agro.uba.ar

Cenchrus pauciflorus is a common weed distributed throughout tropical and subtropical habitats. In Argentina is mainly located in the arid region of the pampas. Seedling emergence determines the success of annual weeds; therefore, understanding the germination process that precedes the seedling emergence is important to design the management of this invasive species. The objective of this work was to determine the environmental conditions that release dormancy and allow germination of *C. pauciflorus*. Chamber experiments were carried out at the Faculty of Agronomy, Buenos Aires University. Experiment 1, a factorial completely randomized design (CRD) with 3 replications was done with recently dispersed seeds. Factors were i) seed status with two levels: with and without seed coat and ii) germination temperatures with four levels: fluctuating 15/24°C and 20/30°C (8/16h); constant 5°C and 10°C. Experiment 2, a factorial CDR with 3 replications was done with seeds stored in dry conditions during one year. Factors evaluated were i) seed status with two levels: with and without seed coat, ii) germination temperatures with two levels: 15/24°C and 20/30°C (8/16h) and iii) water potential with three levels: 0, -0.20 and -0.60 MPa. Best conditions for germination of recently dispersed seeds were fluctuating temperatures, mainly 15/24°C for seeds with seed coat. Seeds stored during one year, without seed coat showed higher germination than those with seed coat, regardless the temperatures and water potentials evaluated. Seed coats impose dormancy for at least one year under dry conditions. Seeds exposed to fluctuating temperatures can germinate under low water potentials, such as -0.6 MPa and -0.2MPa. Seed coats play an important role on seed dormancy at least during one year after dispersion, and fluctuating temperatures of 10/24°C are best to induce germination. Seeds germinate both in environments with good or poor water availability, which is advantageous under arid environments compared to other species.

Efecto de plantas competidoras sobre el crecimiento de plantaciones clonales jóvenes de *Gmelina arborea* en dos condiciones de sitio de la Región Norte, Costa Rica

Ávila, C.¹⁻²; Sánchez, N.³; Carmona, R.⁴; Murillo, R.¹; Barquero, A.¹; Ulloa, G.⁴

RESUMEN

Melina (*Gmelina arborea* Roxb.) es originaria de los bosques tropicales del sureste de Asia y fue introducida en Costa Rica alrededor de 1960. En tan poco tiempo, se ha convertido en la segunda especie más plantada con fines de producción forestal en el país, principalmente por los múltiples usos en la industria y a su versatilidad como materia prima. No obstante, es necesario mejorar el paquete de producción intensiva, generado para dicha especie por el Instituto de Investigación y Servicios Ambientales (INISEFOR) de la Universidad Nacional, siendo uno de ellos el adecuado control de plantas competidoras al ser muy sensible a la competencia por recursos, principalmente en los dos primeros años a partir de su establecimiento. Es por ello que, ésta investigación pretendió determinar el efecto de las plantas competidoras en el desempeño dasométrico, de calidad y sanidad de una colección de clones superiores de melina, esto mediante la identificación del área adecuada de control de malezas (las cuales iban desde un testigo absoluto sin manejo alguno hasta una eliminación de la maleza en todo el área, pasando por franjas de 1,5 m, 2,2 m y 3 m libres de competidoras), en dos sitios (Finca San Cristóbal y Finca Cocobolo) sobre suelos rojos ultisoles, ubicados en la Región Norte de Costa Rica. Para lo cual se le dio seguimiento a dos ensayos de investigación durante los dos primeros años, los cuales fueron establecidos mediante el diseño de Bloques Completos al Azar, compuestos de cinco tratamientos de control de la maleza y cinco repeticiones. Los resultados obtenidos indican que, en cuanto al volumen comercial y para ambos sitios, el testigo fue estadísticamente inferior a los cuatro tratamientos que implicaban algún grado de control de arvenses, al registrar hasta 53% menos en dicha variable. En ambos sitios, las franjas de 2,2 m y 1,5 m de ancho registraron superioridad sobre el resto en cuanto a volumen y calidad, respectivamente. En cuanto al porcentaje de mortalidad, así como la incidencia y severidad de la pudrición del tronco (sanidad) en Finca Cocobolo, el tratamiento testigo registró el peor desempeño, mientras que las franjas de 2,2 m el mejor. Por su parte, en Finca San Cristóbal la franja de 1,5 m registró los valores menos deseables, seguido del testigo absoluto. A la luz de éstos resultados, se recomienda utilizar franjas de 2,20 m libres de plantas competidoras al registrar superioridad en ambos sitios. Una vez conocida el área mínima que debe estar libre, se deberían probar coberturas alternativas vivas, las mismas podrían aportar mayor cantidad de aspectos positivos al sistema que el uso de únicamente productos químicos.

¹ Académico (a). Área Silvicultura Intensiva. Instituto de Investigación y Servicios Forestales, Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

² Autor para correspondencia: carlos.avila.arias@una.ac.cr

³ Estudiante. Ingeniería Forestal. Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

⁴ Ingeniero. Empresa Ethical Forestry S.A. Santa Rosa de Pocosol de San Carlos, Costa Rica.

Desarrollo de una metodología para la generación de datos espaciales de malezas

David A. Jamaica Tenjo¹, José Luis González-Andújar², Aquiles Enrique Darghan¹

El modelado es una herramienta matemática que ha sido utilizada con profusión en Malherbología para distintos usos, como, por ejemplo, el estudio de la dinámica temporal de poblaciones de las malezas bajo diferentes escenarios de manejo o la relación competitiva cultivo-maleza. En todos los casos ha mostrado una buena complementariedad con los experimentos de campo. Recientemente, nuevas aproximaciones al control de las malezas (ej. agricultura de precisión) ha puesto el interés en el conocimiento de la distribución espacial de las mismas. En este sentido, la modelización de las malezas se ha movido hacia los modelos espaciales. Estos modelos necesitan ser “alimentados” con información que refleje la distribución espacial de las malezas. El avance en computación permite generar datos y simular diversos escenarios en lo que se denomina investigaciones *in silico*.

En el caso de malezas, es posible generar datos que sean similares a los de un campo real, además, se pueden generar múltiples escenarios y repeticiones simultáneamente, ahorrando tiempo y costos respecto a los ensayos *in situ*. En contraste, cuando se realiza una investigación en campo para evaluar las características intrínsecas de las poblaciones o el efecto de estas sobre un cultivo, se evalúa un solo escenario: el local, que usualmente se asocia al experimento y genera una perspectiva reducida de todo lo que puede pasar si deliberadamente se inducen otros cambios en las variables de entrada.

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo consistió en desarrollar una metodología que, usando el paquete *gstat* del software R para generar campos Gaussianos continuos, permitió crear datos de malezas con coordenadas espaciales. En este caso, se configuró para que generen datos en tres niveles (bajo, medio y alto) de cuatro características de las poblaciones de malezas: la **abundancia** promedio de una especie simulada, la **agregación** (aleatoria, uniforme, agregada), la **dependencia espacial** (baja=algunos parches pequeños, media= pocos parches medianos, alta= un parche grande) y la **distribución** o en este caso el *patchiness*.

Se incluyó una última característica que representa la competitividad de las malezas hacia el cultivo, usando el parámetro del modelo de competencia hiperbólico de Cousens que indica la mayor pérdida de rendimiento. Esta simulación generó datos de rendimiento del cultivo proveniente de todas las características simuladas de las malezas incluyéndole un error con distribución normal para que sea un proceso estocástico.

¹ Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

² Instituto de Agricultura Sostenible-CSIC, Córdoba, España.

Esto dio como resultado *lattices* de 19*19 celdas de cada uno de los 243 escenarios de malezas y cultivo diferentes con 50 repeticiones. De los datos simulados se evaluaron los parámetros de las cinco características mencionadas para confirmar su generación y además se evaluó su consistencia: errores estándar bajos y coeficientes de variación similares entre los niveles, con resultados favorables.

La generación de datos de malezas *in silico* provee las herramientas para evaluar múltiples escenarios de las malezas en diversas áreas de la malherbología, como en la dinámica espacial, temporal, en la evaluación de las formas de muestreo e incluso en otras áreas más experimentales al reducir la cantidad de ensayos, localidades o repeticiones a realizar *in situ*.

XXIV CONGRESO ALAM

EFICACIA DE MESOTRIONE CS 48 (CALLISTO) EN MEZCLA CON HERBICIDAS PREEMERGENTES EN EL CONTROL DE MALEZAS EN CAÑA DE AZÚCAR

Alejandro Amigo Sepúlveda, Rafael Zuaznabar Zuaznabar Michel Pérez Miranda, Rafael Marrero, Alíen Borges Álvarez y Carlos Callejo Carballada.

[Email rafael.zuaznabar@inica.azcuba.cu](mailto:rafael.zuaznabar@inica.azcuba.cu)

RESUMEN

En el cultivo de la caña de azúcar en Cuba se utilizan para el control de las malezas en preemergencia diferentes herbicidas como Isoxaflutole GD75, imazapic GD 70, Mayoral LS 35 (Imazapir + imazapic), Merlín total SC 60 (Isoxaflutole + Indaziflan), Dual Gold CE 96 (S-metolaclor) y mezclas de estos que generalmente se aplican inmediatamente después de la cosecha o la siembra en los retoños o cañas nuevas respectivamente. Estos tratamientos han mantenido buena eficacia en el control de las principales especies, pero algunas dicotiledóneas como *Vigna vexillata*, *Ipomoea trifida*, *Rinchosia mínima* y *Mucuna pruriens*, se escapan a estos tratamientos y afectan en gran medida el rendimiento agrícola y además interfieren en la cosecha del cultivo. Para disminuir el efecto de estas especies se evaluaron diferentes tratamientos donde se mezcló Mesotrione CS 48 (Callisto) con los herbicidas antes citados. y se alcanzó un control satisfactorio de las mismas donde se destacaron la mezcla de Dual Gold CE 96 1 L ha⁻¹ + Callisto CS 48 0.3 L ha⁻¹ que superó al resto de los tratamientos evaluados con efecto positivo hasta los 120 días de la aplicación. También fueron efectivos los tratamientos de Merlín total 0.125 L ha⁻¹ + Callisto CS 48 0.200 L ha⁻¹, Mayoral LS 35 0.5 L ha⁻¹ + Callisto 0.200 L ha⁻¹ e imazapic GD 70 0.150 L ha⁻¹ + Callisto CS 48 0.250 L ha⁻¹ que alcanzaron una residualidad entre 90 y 100 días después de la aplicación en condiciones de humedad en el suelo. Se debe destacar que las mezclas de Imazapic GD 70 con Callisto CS 48 resultaron los tratamientos más económicos cuando se evaluó el costo por hectárea por día limpio. .

XXIV Congreso de la ALAM

EL MANEJO INTEGRAL DE MALEZAS EN CAÑA DE AZÚCAR MEDIANTE EL USO DE LOS SISTEMAS DE SOPORTE DE DECISIONES.

Pedro León¹, Rafael Zuaznabar¹, Lorenzo Rodríguez¹, Ciro Fernández¹ y Rigoberto Martínez¹,

¹Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Carretera Central "Martínez Prieto" km 2½, Boyeros, Ciudad Habana, C.P. 19390, pedro@eticacm.azcuba.cu

Los Sistemas de Soporte de Decisiones agrupan los elementos y las técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de las informaciones. Para lograr y mantener altos rendimientos agrícolas en los cultivos de interés económico se requiere de un manejo eficaz, seguro y rentable de las malezas, teniendo en cuenta las características específicas de cada campo. En el Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar se desarrolló un Sistema Automatizado de Soporte de Decisiones para el Control Integral de Malezas en Caña de Azúcar y apoyar el proceso de capacitación técnica realizado por el Sistema de Extensión Agrícola en Cuba que se instaló en las 64 Empresas Azucareras y en las 14 estaciones experimentales del país. El lenguaje de programación utilizado fue Delphi 7.0 y se usó el modelo relacional de datos para establecer la Base de Conocimientos del mismo y además también se ofreció la ayuda del sistema que contribuye a la comprensión y operación con el mismo desarrollada con Help & Manual Profesional Edition. Para la creación de mapas en formato digital se utilizó la escala de 1:10000 que se actualizan con el sistema automatizado MapInfo Profesional v8.0. Los criterios introducidos para la utilización de este software y su actualización todos los años fueron aprobados por el Grupo de Expertos Nacional del Servicio de Recomendaciones de Control Integral de Malezas. El programa utiliza la plataforma Windows y exige para su funcionamiento una computadora con microprocesador Pentium o superior, 20 MBytes de memoria RAM y 82 MBytes de espacio disponible en disco duro. Aunque el sistema utiliza todos sus módulos de conjunto se puede dividir en tres fundamentales atendiendo a su funcionalidad: Base de conocimientos (incluye los datos de malezas, herbicidas, tratamientos, medios, boquillas y productividad y costo de las labores para el control integral de malezas), recomendación inmediata de tratamientos herbicidas (permite recomendar a corto plazo de los mejores tratamientos herbicidas a aplicar para ciertas condiciones dadas por el usuario de forma interactiva y confección del plan anual que (permite organizar, de forma rápida y precisa, en una unidad de producción cañera el programa de control de malezas para un mejor aprovechamiento de los recursos materiales y humanos, mediante la elaboración de un plan anual basado en los datos de los campos, las encuestas de malezas y los medios de control disponibles). Dentro de los reportes se incorporó la creación de mapas temáticos. El sistema de soporte de decisiones desarrollado a partir del 2000 ha sido modificado todos los años y a partir de su creación constituyó una importante herramienta para el control integral de malezas, mediante la elaboración de planes anuales y mapas temáticos incorporados. Al mismo tiempo contribuyó al proceso de capacitación técnica de nuestros especialistas y técnicos en la actividad de control integral de malezas

Cuantificación de parámetros térmicos vinculados con los cambios en el nivel de dormición y germinación de *Conyza bonariensis*

Kruk B. C., Rodríguez S. y Geoghegan M.

Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Cátedra de Cerealicultura. Av. San Martín 4453 (1417) Buenos Aires, Argentina.

Resumen

El control químico de *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist resulta eficiente cuando la aplicación del herbicida se realiza en el estado de plántula o roseta. Por lo tanto, los modelos predictivos de emergencia a campo constituyen una herramienta útil para optimizar dicha práctica. Para su construcción, se deben conocer y cuantificar las respuestas de las semillas a los factores ambientales siendo la temperatura el factor determinante en ambientes donde el agua no presenta restricciones estacionales. En este trabajo i) se evaluaron los cambios en el nivel de dormición de semillas de biotipos de *C. bonariensis* de la región pampeana argentina recién dispersadas (27/4/2017) y luego de un periodo de posmaduración en el suelo (41, 125 y 174 días) y ii) se cuantificaron los cambios en el nivel de dormición y la germinación en función de la temperatura y del tiempo de posmaduración. El test de germinación consistió en exponer a un grupo de semillas embebidas (3 repeticiones de 50 semillas) a incrementos graduales de 5 °C en un rango entre 5°C y 35°C (régimen IT), y a una disminución gradual de 5°C para el rango inverso (régimen DT). Con los resultados obtenidos en el test de germinación y un modelo matemático se cuantificaron dos grupos de parámetros: i) los que explican los cambios en el nivel de dormición, *i.e.* temperatura del límite inferior (Tl) y temperatura del límite superior (Th) del rango permisivo para la germinación y ii) los parámetros que describen la relación entre la tasa de germinación y la temperatura en semillas despiertas, *i.e.* Temperatura (T) base (b), óptima (opt) y máxima (m) y el tiempo térmico requerido para que germine el 50% de la fracción de semillas despiertas (TT_{50}). Las semillas recién dispersadas germinaron un 25% luego de estar expuestas a un periodo de bajas temperaturas como ocurrió al inicio del régimen IT. Este comportamiento se mantuvo en semillas que permanecieron 41 días enterradas. Sin embargo, el nivel de dormición aumentó cuando las semillas estuvieron expuestas a bajas temperaturas por un periodo más prolongado (125 días). Luego, las semillas exhumadas a los 174 días que estuvieron sometidas a bajas temperaturas del invierno y a temperaturas ascendentes en la primavera presentaron menor nivel de dormición siendo el porcentaje de germinación mayor al 50%. Este comportamiento estaría explicando las diferentes cohortes de emergencia observadas a campo, con un alto flujo de emergencia en el otoño y un nuevo flujo durante la primavera. La Tb (0°C), $Topt$ (20°C), $Tmax$ (35°C) y el TT_{50} (115°Cd) se mantuvieron constantes para toda la población, independientemente del nivel de dormición, mientras que los parámetros que cuantifican el nivel de dormición variaron, principalmente la Tl (13 ± 1 , 12.5 ± 2 , 15 ± 1 , 15 ± 0.5) según los días de posmaduración (0, 41, 125 y 174 días, respectivamente). La Th varió entre 20 ± 1 y 21 ± 0.5 °C. El momento de emergencia a campo queda definido cuando la temperatura del suelo entra dentro del rango permisivo para la germinación y se cumplen los requerimientos del TT_{50} .

Respuesta de largo plazo al control de vegetación competidora en plantaciones de *Eucalyptus globulus* en Chile

El control de vegetación competidora durante el establecimiento de la plantación, aumenta la disponibilidad de agua, nutrientes y luz y, por consiguiente, incrementa la supervivencia y crecimiento de la plantación. Durante las últimas décadas importantes esfuerzos de investigación han sido realizados para cuantificar las respuestas asociadas al control de la vegetación competidora en el crecimiento de plantaciones de *Eucalyptus*. La mayoría de las investigaciones publicadas han mostrado claras respuestas en crecimiento durante los primeros años en plantaciones de *Eucalyptus*. Sin embargo, existe una brecha de conocimiento sobre los efectos a largo plazo de la intensidad de control de vegetación competidora en la magnitud y la duración de la respuesta en crecimiento de la plantación. Las causas sobre por qué determinados sitios muestran una respuesta temporal o divergente en el tiempo no están claros, pero también existe limitada comprensión en cómo la vegetación competidora altera la disponibilidad de recursos del sitio y cuáles son los recursos claves que afectan el crecimiento de la plantación. Este estudio evaluó el efecto a largo plazo de la intensidad de control de vegetación competidora (tamaño del área libre de vegetación competidora) sobre la magnitud y duración de la respuesta en volumen de *E. globulus* a través de un gradiente de lluvia y biomasa de vegetación competidora. Cuatro sitios fueron seleccionados considerando un gradiente de precipitaciones y tipos de vegetación competidora característicos en el centro sur de Chile. En cada sitio se estableció un diseño de bloques completos al azar, considerando un área libre de vegetación competidora alrededor de cada planta de *E. globulus*. Se evaluó un tratamiento sin control de vegetación competidora (T_0), tres tratamientos con áreas circulares de control de vegetación competidora alrededor de la planta de 0,28 ($T_{0.6}$); 1,13 ($T_{1.2}$) y 2,54 ($T_{1.8}$) m² por cada planta, y un tratamiento con control total de la vegetación competidora (T_T). La biomasa acumulada de vegetación competidora fue medida mensualmente durante la primera temporada de crecimiento, en una parcela sin control de vegetación competidora adyacente a cada bloque.

La máxima respuesta en ganancia en volumen a través de los sitios varió entre 58 y 262 m³ ha⁻¹ a los 9 años y esta respuesta fue proporcional a la cantidad de biomasa de vegetación competidora controlada durante la primera temporada de crecimiento. Se observó una respuesta temporal y sostenida a los 9 años de edad en sitios con una biomasa de vegetación competidora controlada inferior a 6,5 Mg ha⁻¹. Sin embargo, en el sitio con la mayor cantidad de biomasa de vegetación competidora (12,9 Mg ha⁻¹), la respuesta al control de la vegetación fue sostenida y divergente hasta el año 9. La duración de la respuesta para los tratamientos de control de vegetación competidora varió entre 5 y 9 años.

Nuestros resultados sugieren que el control de la vegetación mejoró la adquisición de recursos del sitio, aumentando la productividad del rodal a largo plazo al reducir las limitaciones ambientales al crecimiento de árboles de manera diferente en cada sitio.

ESTUDIOS METABOLÓMICOS EN BIOTIPOS DE *Avena fatua* L. CON RESISTENCIA A HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA ACCasa EN EL BAJÍO MEXICO.

J. Antonio Tafoya Razo¹, Jesús R. Torres-García², Christian Ramírez Rojas¹

¹Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, México.

atafoyarazo@yahoo.com.mx, ramirezrojaschristian02@gmail.com

²Laboratorio de Ecología y Evolución Molecular, CIIDIR-IPN.

torres.jesus@ieciologia.unam.mx

RESUMEN

En México la resistencia a herbicidas en el área del Bajío es un problema desde hace poco más de 20 años. El Bajío es una zona con terreno agrícola muy fraccionado lo que favorece que puedan aparecer múltiples puntos de selección de biotipos resistentes. En la mayoría de casos estos biotipos resistentes presentan mutaciones en el sitio de acción que confiere resistencia a herbicidas inhibidores de la ACCasa. Sin embargo, últimamente ha llamado la atención la presencia de biotipos de *Avena fatua* L. con resistencia metabólica basada en la sobreexpresión de los genes de la familia citocromo P450. Dado que actualmente no existen metodologías para diferenciar a nivel metabólico los cambios que ocurren entre los diferentes biotipos, se realizaron estudios usando métodos de metabolómica no dirigida basada en la inyección directa de las muestras y analizadas con espectrometría de masas. Esto genera perfiles metabólicos que pueden ser usados para clasificar muestras de acuerdo al tipo de metabolitos presentes y su expresión relativa. Cuando plantas con resistencia metabólica provenientes de diferentes poblaciones fueron asperjadas con herbicidas inhibidores de la ACCasa estas presentaron patrones de expresión específicos, los cuales sirvieron para agruparlas de acuerdo a los mecanismos de detoxificación que presentan. También se hicieron pruebas para determinar cuál es la dosis mínima en la que una planta de *A. fatua* puede detectar la presencia de herbicidas en el ambiente. Se encontró que las plantas detectan a los herbicidas incluso mil veces más diluidos que a la dosis recomendada. Finalmente, usamos esta metodología para evaluar la respuesta de un biotipo con resistencia múltiple (ACCasa y ALS) basada en mutaciones puntuales en los tipos de acción, cuando es

asperjada con cada uno de los herbicidas y con ambos. Los resultados muestran que, de acuerdo al tipo de herbicida aplicado, las plantas resistentes tienen la capacidad de expresar diferentes patrones metabólicos, lo que sugiere que además de la resistencia genética esta población tiene mecanismos de detoxificación específicos para cada herbicida. La aplicación de métodos metabolómicos puede tener un amplio potencial para entender los procesos fisiológicos, ecológicos y evolutivos que ocurren en las poblaciones resistentes de malezas.

EVALUACIÓN DE LA TOLERANCIA A MESOTRIONE, NICOSULFURON Y ELUMIS™ EN SEGREGANTES F1 DE MAÍZ AZUL

Christian Ramírez Rojas¹, Antonio Tafoya-Razo², Jesús R. Torres-García¹, Axel Tiessen¹

¹Laboratorio de Metabolómica y Fisiología Molecular, Departamento de Ingeniería Genética, Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados (CINVESTAV), Unidad Irapuato, México. ramirezrojaschristian02@gmail.com, ruben.torres@cinvestav.mx, atiessen@ira.cinvestav.mx

²Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, México. atafoyarazo@yahoo.com.mx

RESUMEN

Una cualidad importante de un herbicida es su selectividad para matar a la maleza sin dañar a los cultivos. En maíz, la tolerancia a herbicidas depende de la actividad de los genes del citocromo P450 y su capacidad de degradar a los herbicidas. La variedad Vitamaíz presenta endospermo amarillo y pericarpio azul. Observaciones de campo muestran que esta variedad es dañada por herbicidas con mesotrione como ingrediente activo y tolerante a herbicidas como nicosulfuron, aplicados en postemergencia. Por otra parte, algunos híbridos comerciales no presentan daños por estos herbicidas, principalmente con mesotrione. La presente investigación fue realizada en el estado de Guanajuato, México durante el período de 2017-2018. El objetivo de este estudio fue evaluar la tolerancia de la F1 de la cruce de Vitamaíz y un híbrido comercial, tolerante a mesotrione, nicosulfuron y la combinación de ambas moléculas (Elumis™). Se hicieron cruces entre Vitamaíz y un híbrido de maíz blanco. Los segregantes se separaron de acuerdo a la coloración del endospermo (blanco o amarillo) y del porcentaje de pigmentación del pericarpio (1-25, 75-100%). Se realizaron aplicaciones manuales de mesotrione en la dosis recomendada (480 g i.a. ha⁻¹), nicosulfuron (40 g i.a ha⁻¹) y Elumis™ (30 g i.a ha⁻¹ nicosulfuron + 75 g i.a ha⁻¹ mesotrione) haciendo las diluciones correspondientes en 100 mL de agua, días después de la aplicación se cuantificó el daño foliar, el porcentaje de reducción de materia seca y la fluorescencia de clorofilas. No se observaron reducciones significativas en la producción de materia seca en ninguno de

los genotipos, con excepción del Vitamaíz. Sin embargo, el daño foliar si tuvo diferencias significativas. El híbrido comercial no tuvo cambios en materia seca ni en daño foliar, aunque si se observaron modificaciones en la fluorescencia de todas la clorofilas. Los genotipos que no lograron modificar la fluorescencia de las clorofilas son los que presentaron mayores daños en el área foliar. De los segregantes, el genotipo Amarillo-75% mostró un mejor crecimiento y menor daño en el área foliar. La selección de tolerancia puede incorporarse a los programas de mejoramiento genético para reducir los daños causados por herbicidas en cultivos de interés.

Supervivencia, Crecimiento y Fecundidad en individuos de poblaciones de *Avena fatua* del sur de Buenos Aires, tratadas con herbicidas inhibidores de ALS y ACCasa.

Julio A. Scursoni, Agustín Pulido y María M. Bastanchuri.

Cátedra de Producción Vegetal. Facultad de Agronomía. UBA

La avena negra (*Avena fatua* L.) es una especie poácea anual, frecuentemente presente en cultivos de cereales de invierno (trigo y cebada) de Argentina, que genera significativas pérdidas tanto de rendimiento como en la calidad comercial. La aplicación de herbicidas es la práctica agronómica más utilizada para reducir el impacto de las malezas. El control de avena negra en postemergencia de cultivos de trigo y cebada se realiza mediante herbicidas inhibidores de ACCasa para el control de especies poáceas e inhibidores de ALS para el control tanto de latifoliadas como de poáceas. En los últimos años, se han reportado diversos casos de fallas en el control con distintos herbicidas, los cuales son frecuentemente considerados como casos de resistencia. En el presente trabajo se plantearon como objetivos: (i) evaluar la respuesta en supervivencia y crecimiento de individuos de distintas poblaciones de avena negra a la aplicación de herbicidas inhibidores de ALS y ACCasa, (ii) cuantificar la fecundidad de los individuos sobrevivientes a herbicidas y no tratados (testigos). Además, se estimó la temperatura base para la germinación de semillas de las diferentes poblaciones en estudio. Se realizaron dos experimentos en la Facultad de Agronomía (UBA), en condiciones de crecimiento en macetas, utilizando en cada uno tres herbicidas aplicados en 5 dosis incluyendo el testigo no tratado (ox). En el primer experimento se aplicó Fenoxaprop, Imazamox y pyroxsulam, en tanto en el segundo se reemplazó fenoxaprop por pinoxadén. La dosis recomendada para cada herbicida es suficiente para controlar la maleza, e incluso permite cierto margen de error en la aplicación, en ambas poblaciones. Se realizaron evaluaciones de supervivencia, biomasa y fecundidad en cada tratamiento. No se registró resistencia para ninguno de los herbicidas en las distintas poblaciones estudiadas. Sin embargo se registraron diferencias en la sensibilidad de las poblaciones en el promedio de los tratamientos. Los ingredientes activos inhibidores de ACCasa resultaron inicialmente más eficaces que los inhibidores de ALS. Se produjeron entre 38 y 28 semillas por g de peso seco en los tratamientos testigo y sobrevivientes a subdosis, respectivamente. El peso seco individual de los individuos sobrevivientes a los tratamientos herbicidas disminuyó con el incremento de la dosis aplicada. En el caso de pyroxsulam, tanto a la dosis recomendada como a subdosis, los individuos presentaron mayor biomasa a madurez y en consecuencia mayor cantidad de semillas. La temperatura base para la germinación se ajustó a 0°C para las diferentes poblaciones estudiadas.

Palabras clave: avena negra, inhibidores de ACCasa, inhibidores de ALS.

***Albizia procera*: MALEZA INVASORA EN CAÑA DE AZÚCAR**

Rigoberto Martínez Ramírez, Rafael Zuaznábar Zuaznábar, Bárbara C. Barreto Pérez, René Gallego Domínguez, Lorenzo Rodríguez Estrada, Ciro Fernández Martínez, Pedro León Núñez y Graciela Santos González.

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA). Carretera a CUJAE, Km. 1½, Boyeros, La Habana, Cuba, C.P. 19390. rigoberto.martinez@inica.azcuba.cu

RESUMEN

El trabajo se realizó con el objetivo de determinar el nivel de infestación de la especie *Albizia procera* (Roxb.) Benth, arvense de consistencia leñosa, en las áreas plantadas de caña de azúcar en Cuba. La información para la ejecución del estudio se tomó de las encuestas de identificación de malezas realizadas en todo el país hasta 2017 por el Servicio de Control Integral de Malezas (SERCIM) del Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA). La identificación se realizó por el método visual, recorriendo el campo por sus diagonales, con el uso de manuales o catálogos. Los resultados mostraron que la especie presentó valores de frecuencia de aparición dentro de la categoría Accidental, con un crecimiento promedio de 31% anual y más de 57 000 ha infestadas en todo el país. Se recomienda elaborar una estrategia de manejo de la misma a fin de lograr su mitigación, dada la creciente amenaza que constituye como invasora y los profundos impactos ecológicos, económicos y sociales que puede causar.

Palabras clave: *Albizia procera*, caña de azúcar, frecuencia de aparición.

ABSTRACT

The work was carried out with the objective of determining the level of infestation of the species *Albizia procera* (Roxb.) Benth, woody consistence, in areas planted with sugarcane in Cuba. The information for the execution of the study was taken from the surveys of identification of weeds carried out in the whole country up to 2017 by the Weeds Integral Control Service (WICS) of the Sugar Cane Research Institute (SCRI). The identification was made by the visual method, crossing the field by its diagonals, with the use of manuals or catalogs. The results showed that the species showed appearance frequency values within the Accidental category, with an average growth of 31% per year and more than 57 000 ha infested throughout the country. It is recommended to develop a management strategy to mitigate it, given the growing threat it poses as invasive and the profound ecological, economic and social impacts that it can cause.

Keyword: *Albizia procera*, sugarcane, appearance frequency.

ARVENSES ASOCIADAS A LA CAÑA DE AZÚCAR EN LAS LLANURAS DEPRESIONALES O COSTERAS DE SUELOS OSCUROS PLÁSTICOS DE CUBA

Bárbara C. Barreto Pérez, Rigoberto Martínez Ramírez, Rafael Zuaznábar Zuaznábar,
Pedro León Núñez y René Gallego Domínguez.

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Carretera a CUJAE” km 1½,
Boyeros, La Habana, CP: 10800. Correo-e: barbara.barreto@inica.azcuba.cu

RESUMEN

La investigación se realizó con el objetivo de identificar y determinar la frecuencia de aparición y distribución geográfica de las arvenses asociadas al cultivo de la caña de azúcar, en la zona edafoclimática denominada llanuras depresionales o costeras de suelos oscuros plásticos. Se utilizó la base de datos de las encuestas de malezas realizadas en las provincias incluidas en la referida zona, en el período comprendido desde 2007 hasta 2017. Se calculó la frecuencia de aparición y se clasificaron las malezas de acuerdo con su valor, en cuatro categorías. Además, dentro de la zona edafoclimática se compararon dos localidades contrastantes por el comportamiento de las precipitaciones. Se observó la existencia de 18 especies de malezas, la mayoría pertenecientes a la familia poaceae, de las que (*Dichanthium annulatum* (Forsk.) Stapf (pitilla villareña); *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton (zancaraña) y *Sorghum halepense* (Don Carlos) muestran los mayores valores de frecuencia. La localidad del Valle del Cauto en la provincia Granma, mostró un mayor número de especies que la parte Norte de la provincia Villa Clara.

“Evaluación del manejo de coberturas vivas a diferentes altitudes en el cultivo de café (*Coffea arabica*)”

Daniel Ramirez-Valerio, Fiorella García-Jiménez

El uso de coberturas vivas no es una práctica reciente, se empezó a usar a inicios del siglo XX, como una práctica agroecológica. Pero Práctica que fue desplazada por nuevos ingredientes activos de herbicidas. Los beneficios de las coberturas vivas son múltiples, dentro de ellos se encuentran: control de malezas, prevención de la erosión, incorporación de materia orgánica y otros. En el presente estudio se trabajó con coberturas vivas como un método alternativo al control de malezas y con el objetivo principal de evaluar el crecimiento y manejo de *Brachiaria ruziziensis*, *Crotalaria spectabilis* y arvenses nativas de cada sitio, asociadas al cultivo de café en tres diferentes altitudes. El estudio se llevó a cabo en tres regiones productoras de café en Costa Rica: San Juan Norte de Poás (1470 msnm), San Miguel de Naranjo (1010 msnm) y Pavones de Pérez Zeledón (705 msnm). Esta investigación se inició en julio 2018 y finalizará en julio 2021. Se establecieron 4 tratamientos, uno con *Brachiaria ruziziensis*, otro con *Crotalaria spectabilis*, un tratamiento con cobertura nativa, que consistía en mantener las coberturas nativas de la zona con chapeas y por último un tratamiento que era tratado con herbicida. A cada uno de los tratamientos se les midió el porcentaje de cobertura de las coberturas establecidas y nativas, y de las malezas, con una cuadrícula de 0,25 m². Se evaluó la biomasa seca de la parte aérea y la tasa de crecimiento relativo de las especies utilizadas. La investigación no ha concluido y quedan pendientes mediciones de la biomasa y diversidad microbiana, asociada a cada uno de los tratamientos. Sin embargo, hasta el momento se han obtenido datos de alta relevancia para el sector. En las zonas de Naranjo y Pérez Zeledón, *Brachiaria ruziziensis* y *Crotalaria spectabilis* alcanzaron el 100 % de cobertura, controlando las malezas presentes. en las regiones. Tanto la *Brachiaria ruziziensis* como la *Crotalaria spectabilis* en Naranjo y Pérez Zeledón han obtenido valores mayores de cobertura con respecto a los tratamientos de cobertura nativa y el tratamiento con herbicida. Los valores de biomasa seca fueron mayores en los tratamientos de *B.ruziziensis* y *C.spectabilis* en la zona de Naranjo y Pérez Zeledón. La biomasa seca acumulada a los 89 días después de la siembra, en Poás, fue mayor en la cobertura nativa (1,89 ton/ha) con respecto a *B.ruziziensis* (1,72 ton/ha) y *C.spectabilis* (0,46 ton/ha). Los valores de tasa de crecimiento relativo de *C.spectabilis* fueron superiores a los de la *B.ruziziensis* y la cobertura nativa en las zonas de Naranjo y Pérez Zeledón. Las especies *Brachiaria ruziziensis* y *Crotalaria spectabilis* mostraron buenos resultados en parámetros de crecimiento y cobertura en las regiones de Pérez Zeledón y Naranjo. El crecimiento de la cobertura nativa en la zona de Poás fue más acelerado que el de las coberturas que fueron establecidas, por lo tanto, se debe reconsiderar buscar otras especies que mejor se adapten a las condiciones ambientales de la zona.

Uso de acolchado y herbicida para control del coquillo (*Cyperus esculentus* L.) en jitomate y chile.

Angel Natanael Rojas Velázquez, Antonio Buen Abad Domínguez, José Luis Lara Mireles, José Butrón Rodríguez

Facultad de Agronomía y Veterinaria UASLP, SAN LUIS POTOSÍ, SLP, MEXICO

Correo: aabad42@hotmail.com; vinculacion@uaslp.mx

(cartel)

RESUMEN

Las malas hierbas son plantas que crecen compitiendo con los cultivos por luz, agua y nutrimentos y, si no son controladas oportuna y eficientemente, reducen el rendimiento y calidad. En las malezas algunos géneros de "coquillo" son considerados entre las más indeseables, por que es muy difícil de controlar, por que es resistente y se propaga con mucha facilidad. Una alternativa para el control de malezas ha sido el acolchado plástico que cubre los surcos de tierra en donde se plantan los cultivos con una película de polietileno. Lo que controla malezas con la obstrucción de luz visible para las plantas. Sin embargo el coquillo rompe el plástico y emerge a la superficie por lo que se ha considerado añadir herbicidas específicos para mejorar el control. En un cultivo de jitomate y chile a campo abierto se evaluaron tres acolchados plásticos de color negro, blanco y plata con un herbicida específico para coquillo como Metolaclor con dosis 0, 3, 6, 11 y 12 ml/lt. Variables evaluadas: cantidad de coquillo, altura, diámetro, número de hojas y rendimiento. En los resultados obtenidos en los dos cultivos el color y la concentración no afectaron el diámetro, hojas y altura de las plantas. El color del plástico influye en el menor número de coquillos, siendo el plástico blanco el que menor maleza tenía. En cuanto a la concentración se mostró evidencia de que al colocarle (impregnado/adherido) el herbicida se disminuye el número de coquillos si lo comparamos con el plástico solo. Siendo el mayor efecto del herbicida colocado en el acolchado en donde existe la dosis mas alta disminuyendo hasta 95 % de coquillo en el color plata. El uso de acolchado en el control de malezas tiene un efecto significativo con respecto a donde no tiene acolchado ya que este presenta mayor número de malezas. El acolchado color plata y blanco con herbicida fue el que más inhibió la aparición de coquillo en los cultivos de tomate y chile.

EVALUACION DE EXTRACTOS VEGETALES CON EFECTO HERBICIDA

Buen Abad Domínguez Antonio, Rodríguez Ortiz Juan Carlos, Díaz Flores Paola Elizabeth, Lara Mireles José Luis, Medina Segovia Gustavo

Facultad de Agronomía y Veterinaria UASLP, SAN LUIS POTOSÍ, SLP, MEXICO

Correo: aabad42@hotmail.com; vinculacion@uaslp.mx

(oral)

Resumen

El redescubrimiento de sustancias alelopáticas de los extractos vegetales ha despertado un gran interés científico y social, ya que de las infusiones, macerados o desechos de residuos de cosecha, han demostrado un efecto inhibitor sobre otras especies. La explotación de la alelopatía es una técnica natural y ecológica, teniendo el potencial de ser una herramienta única para el control de malas hierbas y agricultura sostenible. Se han evaluado diversos extractos de especies vegetales silvestres y domesticadas con el objetivo de determinar su efecto sobre otras especies vegetales a diferentes concentraciones, midiendo la eficiencia biológica, espectro y tiempo de control y fitotoxicidad al cultivo. En el Campo Experimental de la FAVUASLP, se llevaron a cabo tres experimentos con extractos vegetales (2012 al 2108), siendo los siguientes: Experimento 1.- Extracto de lechuguilla *Agave lecheguilla* Torr., con tratamientos al 60%, 50%, 40%, 30%, 20%, 10% y 5% de concentración, en cultivo de *Phaseolus vulgaris* L., resultando que la mejor concentración en número de maleza presente y controlada fue con 20%, seguida del tratamiento de 40%, a los 35 dda. No se observó síntoma o daño alguno de fitotoxicidad en el cultivo, el rendimiento con respecto al testigo absoluto este incrementó un 15% con el tratamiento de 30% de concentración, y las especies presentes y controladas fueron *Amaranthus* sp, *Helianthus* sp, *Malva* sp. Experimento 2.- Para valorar fitotoxicidad en genotipos comerciales de *Amaranthus cruentus* L., "DORADA" y "NUTRISOL", se utilizó a 10gr/l de *Zyzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry, y *Cinnamomun zeylanicum* J. Presl., vs ácido acético (60%), Linuron (7.41gr/lit), Glifosato (2.5gr/lit), Fomesafen (2.91gr/lit) y Halosulfuron metil (0.33gr/l), se evaluaron hasta los 21 dda efecto en altura y fitotoxicidad visual (EWRS), registrándose que a los 21 días de la aplicación al Amarantho con *Zyzygium aromaticum* y *Cinnamomun zeylanicum* no detuvieron el crecimiento (altura), glifosato afectó severamente a "DORADA. Daño medio con Halosulfuron metil; a los 7 dda los herbicidas ácido acético, Linuron, Glifosato, Fomesafen causaron daño total. Experimento 3.- Actualmente se evalúa extractos de hojas de *Ricinus communis* L., *Cedrus spp* diluidos en agua y ácido acético, donde los resultados preliminares muestran que la combinación de los *Ricinus* y *Cedrus* con ácido acético causan más daño significativamente a las malezas que en forma separada, por lo que se determinara a través de cromatografía para identificar los ingredientes activos de estas plantas que se relacionan con el efecto fitotóxico.

Adaptabilidad ecológica (fitness) de poblaciones de *Lolium multiflorum* Lam. resistentes a herbicidas inhibidores de ALS.

Julio A. Scursoni y Andrés Martín.

Cátedra de Producción Vegetal. Facultad de Agronomía, U.B.A.

EL Ryegrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.) es una de las especies maleza de mayor relevancia en los sistemas de producción de cultivos invierno primaverales de la Argentina. La implementación del sistema de siembra directa y la masiva aplicación de glifosato, contribuyeron a la rápida evolución de poblaciones resistentes a este herbicida. Actualmente, se estima presencia de raigrás resistente a glifosato en aproximadamente 2.000.000 has, de las cuales 70% corresponden a la provincia de Buenos Aires. Además, también se han identificado otras poblaciones con resistencia a herbicidas inhibidores de la ALS, ACCasa e inclusive resistencia múltiple a dichos grupos de herbicidas y glifosato. El objetivo general del presente estudio fue evaluar la respuesta de diferentes poblaciones de raigrás a distintos herbicidas postemergentes con diferente sitio de acción. Se realizaron dos experimentos en el campo experimental de la Facultad de Agronomía, U.B.A. En el experimento 1 se evaluó la respuesta a herbicidas inhibidores de ALS (pyroxsulam, imazamox, iodosulfurón+ mesosulfurón+ metsulfurón metil) en 6 dosis (0x, 0,25x, 0,5x, 1 x, 2x y 4x). En el experimento 2 se estudió la respuesta a los herbicidas flucarbazone sódico, pinoxadén y glifosato, aplicados en similar rango de dosis. Se estudió la respuesta en tres poblaciones, una de conocida susceptibilidad (S), otra recolectada en precosecha de cultivos de trigo (L6) y su progenie (F1). La aplicación de los herbicidas se realizó mediante mochila de presión constante cuando los individuos se encontraban con 3 hojas expandidas y en el experimento 1 también cuando presentaron 2 macollos. De cada tratamiento se realizaron 5 repeticiones (macetas) de 4 individuos cada una. En todos los casos, se evaluó la supervivencia y fecundidad de los individuos. Además, se caracterizaron las distintas poblaciones mediante el estudio del desarrollo morfológico (filocrono), desarrollo fásico y respuesta a la germinación. En el experimento 1, la población L6 y su progenie (F1) mostraron diferencias significativas en supervivencia y fitness (Sup x fecundidad), respecto a la población susceptible en ambos momentos de aplicación con los herbicidas pyroxsulam e imazamox. Con flucarbazone, se registraron diferencias en la DL 50 de las poblaciones S y F1 considerando la supervivencia. Con iodosulfurón +mesosulfurón se registraron diferencias en la DL50 entre la población S y L6. No se registraron diferencias entre poblaciones con la aplicación de pinoxadén y glifosato, evidenciando que la población en estudio sólo presenta resistencia a inhibidores de ALS. Se observaron diferencias en el desarrollo fásico (tiempo a floración) entre poblaciones, siendo mayor el ciclo en la población S. Asimismo, la germinabilidad de las semillas de la población L6 fue menor que las de la población S.

Palabras clave: raigrás, herbicidas, fitness

XXIV CONGRESO ALAM

Control de malezas en postemergencia con Asulam LS 40 en mezcla con trifloxisulfuron GD 75 y Callisto CS 48

Rafael Zuaznábar Zuaznábar¹, Rigoberto Martínez Ramírez¹, Alejandro Amigo Sepúlveda², Michel Pérez Miranda³, Rafael Marrero¹ y Alíen Borges Álvarez².

- 1- Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar.
- 2- Empresa Azucarera Matanzas
- 3- Syngenta Iberoamericana S.A

RESUMEN

Se reportan los resultados de un experimento sobre suelo Ferralsol en condiciones de temporal con la variedad de caña de azúcar C323 68, con un diseño en Bloques al Azar con 5 repeticiones y una extensión de 3 ha con la variedad C86 12 en la Empresa Azucarera Matanzas donde se evaluaron mezclas de Asulam LS 40 a dosis de 4 L ha⁻¹ con trifloxisulfuron GD 75 (Envoke) a 0.04 kg ha⁻¹ y Callisto SC 48 a 0.3 L ha⁻¹ de Syngenta Iberoamericana S.A en el control de *Sorghum halepense* con una altura entre 30-40 cm en caña de azúcar. En las evaluaciones realizadas a los 20 y 30 y 40 días después de la aplicación no se encontró diferencia significativa entre el tratamiento estándar de Asulam a 4 L ha⁻¹ en mezcla con trifloxisulfuron GD 75 a 0.04 kg ha⁻¹ en comparación con la mezcla de Asulam 4 L ha⁻¹ más Callisto SC 48 a 0.3 kg ha⁻¹, que realizaron un control satisfactorio de esta especie considerada como maleza problema en nuestras condiciones. No se detectaron daños fitotóxicos visibles en las variedades de caña de azúcar C323 68 y C86 12. La evaluación económica de los tratamientos realizada reportó un ligero incremento del tratamiento estándar (47.72 USD/ha) en comparación con el nuevo tratamiento que alcanzó un costo de 46.80USD/ha, por lo que se recomienda validar comercialmente para su introducción a escala comercial.

Evaluación del establecimiento de cuatro cultivos de cobertura, *Vigna radiata*, *Pueraria phaseoloides*, *Cajanus cajan* y *Mucuna pruriens*, en plantaciones de café (*Coffea arabica*) ubicadas en dos altitudes distintas

Fiorella García Jiménez¹, Robin Gómez Gómez², María Isabel González Lutz³

El uso de coberturas vivas en plantaciones de café con diferentes fines es una práctica que se utilizó en Costa Rica durante los años noventa y se dejó de lado, debido al incremento de ingredientes activos de herbicidas en el mercado, lo que hacía más fácil el control de malezas. Esta investigación nace de la motivación por parte de los productores de café de reducir la carga química en sus plantaciones y usar métodos alternativos de manejo de malezas. El objetivo de este estudio fue analizar el establecimiento de cuatro leguminosas de cobertura, *Vigna radiata*, *Pueraria phaseoloides*, *Cajanus cajan* y *Mucuna pruriens*, en plantaciones de café ubicadas en dos altitudes distintas, en La Ceiba (1000 msnm) y Sabanilla (1400 msnm) de Alajuela, y su efecto sobre el crecimiento de las malezas. Ambas plantaciones estaban siendo renovadas con distancias de siembra distintos (3,5 m x 0,60 m) a los tradicionales en el cultivo del café (2 m x 1 m). Se determinó el porcentaje de cobertura de las leguminosas y de las malezas hasta los 120 días después de la siembra (DDS). También, se determinó su tasa de crecimiento relativo durante 120 DDS en los dos sitios experimentales. Además, se evaluó la biomasa y respiración microbiana en el suelo asociada a cada una de las coberturas vivas.

Se obtuvieron diferencias significativas ($p < 0,0001$) en el porcentaje de cobertura de las leguminosas. *Mucuna pruriens* y *Vigna radiata* en ambos sitios experimentales tuvieron el mayor porcentaje de cobertura (hasta un 95 %).

Consecuentemente, el porcentaje de cobertura de las malezas fue significativamente menor ($p < 0,0001$) en las áreas sembradas con esas especies. La tasa de crecimiento relativo de cada leguminosa, en cada sitio, fue significativamente diferente y en ambos sitios hubo un crecimiento más rápido de *Vigna radiata* y *Mucuna pruriens* ($p = 0,0185$). Se determinó una mayor respiración microbiana ($p < 0,0001$) en el sitio de mayor altitud, pero no se encontraron diferencias entre leguminosas. Se encontraron diferencias significativas en la biomasa microbiana tanto en la parte La Ceiba, como en Sabanilla, en donde la respiración microbiana fue superior en la parte alta de Alajuela (Ceiba, $p = 0,0275$ y Doka, $p = 0,0343$).

Este estudio determinó que las especies *Mucuna pruriens*, *Vigna radiata* y *Cajanus cajan* lograron una alta cobertura del suelo y por tanto lograron un adecuado control de malezas en La Ceiba (1000 msnm). Sin embargo, no se encontró una cobertura viva que se adaptara bien a las condiciones de Sabanilla (1400 msnm). Es necesario, por tanto,

¹ Instituto del café de Costa Rica (fgarcia@icafe.cr), San Pedro de Barva, Heredia. Costa Rica.

² Universidad de Costa Rica, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno (gomez.robin@gmail.com), Alajuela. Costa Rica.

³ Universidad de Costa Rica (mariaisabel.gonzalezlutz@ucr.ac.cr), San Pedro Montes de Oca. Costa Rica.

evaluar otras especies, hasta encontrar una especie que se adapte al sitio y permita un adecuado control de malezas.

Tirar por la calle de en medio: una propuesta para romper la polarización en agricultura

C. Fernández-Quintanilla¹, C. M. Gasol², J. Dorado¹
¹*Instituto de Ciencias Agrarias, CSIC, Madrid, España*
²*Inèdit Innovació S.L., Barcelona, España*

Resumen

Dentro de los sistemas alternativos de producción agraria que se plantean como solución a los problemas ambientales asociados a la agricultura hay dos de especial relevancia: la agricultura de conservación y la agricultura orgánica. Las evidencias indican que ninguno de ellos son una buena base para el diseño de sistemas sostenibles de gestión de malezas. El control de malezas en sistemas de agricultura de conservación, basado en una alta dependencia en el uso de herbicidas, ha conducido a un amplio desarrollo de resistencias a estos productos. Por su parte, el control de malezas en agricultura orgánica es difícil y caro. Además, el uso intensivo del laboreo promueve la erosión del suelo y la pérdida de materia orgánica. El enfoque integrado que se propone en este estudio trata de romper esta polarización, rechazando las exclusiones parciales y promoviendo el uso juicioso de todas las herramientas disponibles para alcanzar unos objetivos finales claramente definidos. El uso de herbicidas dentro de estos sistemas no constituye el fundamento principal de los mismos sino solo un medio para llevar a cabo los ajustes necesarios. En 2015 iniciamos en Arganda del Rey, Madrid, España un estudio a largo plazo para evaluar tres sistemas alternativos de producción: un monocultivo de cebada bajo régimen de siembra directa en agricultura de conservación y con aplicaciones sistemáticas de fertilizantes y herbicidas (CON); una rotación a 2 años, guisante-cebada, con un uso integrado de labores, fertilizantes y herbicidas (INT); y una rotación a 3 años, barbecho-guisante-cebada, manejada de acuerdo a las prácticas habituales en agricultura orgánica (ORG). Los resultados del primer ciclo de tres años (2016-2018) muestran unos rendimientos de cultivo similares en los tres sistemas, salvo en el año con pluviometría escasa en el que se observó una disminución significativa de la producción en ORG. La consecuencia de esta eventualidad fue una menor rentabilidad económica en ORG durante este ciclo, resultando el sistema INT el más rentable de los tres. El control de malezas fue adecuado en los sistemas CON e INT pero el sistema ORG tuvo un control insatisfactorio de *Lolium rigidum*, la principal infestante en el ensayo. En cuanto a los impactos medioambientales de los tres sistemas, aunque ORG resultó en menores emisiones por hectárea de CO₂, CFC (gases que disminuyen la capa de ozono), N y P que los otros dos sistemas, si consideramos las emisiones por tonelada de producto cosechado estas son bastante similares en los tres sistemas. Estos resultados ilustran la importancia de evaluar los sistemas de producción de forma holística, considerando los aspectos agronómicos, económicos y medioambientales y muestran las ventajas de los sistemas inclusivos frente a los excluyentes.

“Evaluación de las condiciones físicas químicas y microbiológicas del suelo con el sistema de cobertura nativa y con manejo convencional en plantaciones de banano (*Musa AAA*), durante dos periodos climáticos en el Caribe de Costa Rica”

Ing. Brayan Jesús Sánchez Ureña, 2018

RESUMEN

Se llevó a cabo una investigación cuyo objetivo fue evaluar condiciones físicas, químicas y microbiológicas del suelo con el sistema de coberturas nativas y control químico en la plantación de banano (*Musa AAA*) en una finca de baja fertilidad (BF) ubicada al oeste y otra finca de alta fertilidad (AF) al este del río Reventazón en el Caribe de Costa Rica. Se determinó la flora vascular y la biomasa seca de las coberturas nativas presentes en áreas con coberturas en el cultivo de banano. Se evaluó la resistencia a la penetración y conductividad hidráulica del suelo. Se correlacionó el contenido de C y N. Se observó la diversidad microbiana y la respiración del suelo. Los resultados identificaron a *Panicum polygonatum* como la especie dominante en las áreas con cobertura, además los residuos de las coberturas portan al sistema elementos como C, N y K principalmente. Se evidenció que las áreas con cobertura poseen mayor capacidad de conductividad hidráulica, la cual es mayor en un 12% ($p=0,8411$) en suelos arenosos y 60% ($p=0,0009$) en suelo arcilloso con respecto al control químico. Se determinó que la cobertura extrae temporalmente el N del suelo limitando su salida del sistema y fijando al suelo una parte del carbón atmosférico. En los sistemas con coberturas se evidenció que las UFC hongos fueron mayores en estos sitios ($p=0,0081$), pero con menor diversidad de hongos ($p=0,0248$). Parte de la respiración del suelo en las áreas con cobertura es inducida por la oxidación de la materia orgánica de las coberturas. Se concluye que, al evaluar las condiciones físicas, químicas y microbiológicas del suelo, se comprobó que las coberturas ejercen un efecto positivo en plantaciones de banano, al aumentar la conductividad hidráulica, contribuyen en el ciclo de nutrientes y proveen al suelo de una fuente de energía para los microorganismos, principalmente hongos. Esto contribuye a que, las coberturas incorporen al suelo una parte del carbón atmosférico, reduciendo así las emisiones de CO₂ al ambiente.

CONTROL PREEMERGENTE DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR CON PALMERO (*Isoxaflutole* GD 75).

MSc Duvier Gil González, Ing Roberto Orduña Beovides e InglvanBeovidesPereiro.

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA). Carretera CUJAE Km 1 ½, Boyeros. La Habana. Cuba.

ETICA Centro-Villa Clara. Autopista Nacional, km 246, Apartado 20. Ranchuelo, Villa Clara.

duvier.gil@inicavc.azcuba.cu

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la eficacia herbicida y la selectividad a la caña de azúcar del nuevo herbicida Palmero (*isoxaflutole*) GD 75 aplicado en preemergencia total, se desarrolló una extensión en la Unidad Básica de Producción Cooperativa “Humberto Cárdenas” de la Unidad Empresarial de Base “Panchito Gómez Toro”. Se realizaron 5 evaluaciones visuales, para determinar el % de cobertura de las malezas existentes en las parcelas y la selectividad a la caña de azúcar. Se realizó un análisis de varianza simple, para demostrar si existían diferencias significativas entre los tratamientos, y luego una prueba de Contraste Múltiple de Rango de Duncan para determinar diferencias entre las medias con un nivel de confianza de 95%. Los resultados muestran un eficaz control de malezas con *isoxaflutole* (Palmero 75 GD) a 0.215 kg ha⁻¹ hasta los 90 después de la aplicación, que incluyó a las gramíneas Pitilla Villareña (*Dichanthium annulatum*), Don Carlos (*Sorghum halepense*) y la dicotiledónea Bejuco Aguinaldo (*Ipomoea trifida*), el cual fue similar al realizado por el estándar *isoxaflutole* 75 GD a igual dosis. No se observaron síntomas fitotóxicos en la caña de azúcar, cultivar C86-503. Por otra parte, el tratamiento de *isoxaflutole* (Palmero 75 GD resultó ser el de menor costo por hectárea y menor costo por hectáreas días limpios.

Palabras claves: caña de azúcar, herbicida, malezas.

XXIV CONGRESO DE ALAM

Manejo sostenible y conservacionista de malezas con la tecnología cosecho-aplico en el polo Científico del Grupo Empresarial Azcuba y la Universidad Agraria de La Habana

Jorge Manuel Sosa Escalona, Rafael Zuaznábar Zuaznábar, Ciro Fernández Martínez, Adriel García Carrera, Eulalio Farías Ramírez, Lorenzo Rodríguez, Rigoberto Martínez Ramírez Estrada, Javier Rodríguez García, Jorge Mayor Sánchez y Arelis Rodríguez Martínez.

RESUMEN

El Grupo Empresarial Azucarero Azcuba en coordinación con la Universidad Agraria de La Habana trabajan en la implementación de un Polo Científico donde se evalúen experimentalmente y se validen a escala comercial nuevas tecnologías, prueba de máquinas e implementos agrícolas, variedades, herbicidas, fertilizantes, bioestimulantes y prácticas culturales que contribuyan al incremento del rendimiento agrícola con un manejo conservacionista y sostenible. Como primera acción se validara la nueva tecnología denominada cosecho-aplico con la que en el 2018 se trataron 656.9 ha en la Empresa Mayabeque con excelentes resultados en el manejo de las malezas por la aplicación simultanea de herbicidas preemergentes con la cosecha del cultivo quedando depositados los productos directamente en el suelo y cubiertos por los residuos de cosecha, sin interferencia de los rastrojos para actuar sobre las semillas y brotes de arvenses. Por otra parte los residuos de cosecha en su descomposición emiten percolados foliares alelopáticos que también inciden en el control de diferentes especies de malezas y conservan la humedad residual del suelo en un periodo donde ocurren escasas precipitaciones. En el análisis económico se obtuvo una reducción considerable en el consumo de herbicidas, combustible, lubricantes, salario y tiempo, al no tener que utilizar las asperjadoras convencionales acopladas al tractor para la aplicación de los tratamientos de herbicidas residuales después de concluida la cosecha por lo que se reduce el tráfico de equipos y medios por los campos con menor riesgo de compactación del suelo.

Palabras claves: Cosecho-aplico, cobertura, malezas, herbicidas

Uso de flameo para el control de arvenses tropicales

Valeri Webb¹ y Robin Gómez²

1. Universidad de Costa Rica, valerw9@gmail.com

2. Universidad de Costa Rica, gomez.robin@gmail.com

El flameo es una alternativa viable para reducir el uso de herbicidas químicos en el control de arvenses e implementarlo en la producción orgánica. Este estudio se realizó con la finalidad de determinar el efecto del flameo sobre varias especies de malezas. Se recolectaron plántulas de 10 especies en estadio temprano de crecimiento (2-3 hojas), y se trasplantaron tres plántulas de cada especie en bandejas de aluminio. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, con cuatro repeticiones. Se conservó una bandeja por especie sin flamear como referencia a la hora de evaluar las plantas aplicadas con una dosis de 60 kg/ha de gas propano. Se evaluó el grado de daño causado a las plantas a los 6 días después de la aplicación. Todas las especies fueron aplicadas cuando tenían 3-4 hojas de desarrollo.; además, plantas intactas de algunas especies fueron aplicadas cuando alcanzaron 6 hojas de desarrollo. Las especies de hoja ancha con poca o ninguna pilosidad, aplicadas en estado de 3-4 hojas, fueron controladas totalmente con una sola aplicación, mientras que aquellas con pilosidad abundante, como *Ageratum conyzoides* y *Galinsoga ciliata* requirieron de dos aplicaciones para su control. Las plantas aplicadas en estado de 6 hojas también requirieron dos aplicaciones para su control. Luego de dos aplicaciones, se observó un crecimiento menor en las plantas de *Cyperus esculentus* con respecto al testigo, pero no fueron controladas totalmente. Estos resultados indican que el flameo es una estrategia viable de control de malezas pero su efectividad depende de las especies presentes y de su estado de desarrollo en el sitio donde se implemente.

Eficacia de herbicidas preemergentes sobre *Ischaemum rugosum* Salib (Zacate manchado) resistente a bispiribac sodio

Franklin Morera Calvo ¹ Franklin Herrera Murillo ²

¹ Parte de la tesis del primer autor para obtener la licenciatura en agronomía en la Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: franklinmorera@gmail.com

² Programa de Malezas, Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica. Apdo. 183-4050, Alajuela, Costa Rica. Correo electrónico: franklin.herrera@ucr.ac.cr

Ischaemum rugosum, conocido como Zacate manchado o Falsa caminadora es una maleza anual de la familia Poaceae que causa serios problemas en el cultivo del arroz. Uno de los herbicidas posemergentes tradicionalmente utilizados para su combate es el bispiribac sodio. Sin embargo, en el Pacífico Central de Costa Rica se corroboró la presencia de poblaciones con resistencia a este herbicida, por lo cual se mostró interés en valorar la eficacia de herbicidas preemergentes con acción graminicida sobre el *I. rugosum* con resistencia al bispiribac sodio. Para cumplir con este propósito, de mayo a agosto de 2017, se repitió dos veces un experimento bajo condiciones de invernadero en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno de la Universidad de Costa Rica, ubicada en el distrito San José, Alajuela, Costa Rica. Se evaluaron nueve herbicidas preemergentes en su dosis comercial (oxadiazon, oxadiargil, pendimetalina, butaclor, tiobencarbo, clomazona, pretilaclor, oxifluorfen, acetoclor y un testigo sin herbicidas), en dos poblaciones de *I. rugosum*, una resistente a bispiribac sodio (Playa bandera-R) y otra susceptible (Pelón-S). Se utilizaron recipientes plásticos llenos con un suelo areno arcilloso previamente tratado con vapor para eliminar otras posibles semillas de *I. rugosum* diferentes a las sometidas al estudio que estuvieran en ese suelo. En cada recipiente se sembraron 30 semillas de *I. rugosum* que habían estado 12 meses en almacenamiento; éstas fueron sumergidas previo a la siembra en una solución de nitrato de potasio al 0,5 %, para romper latencia y favorecer su germinación. Los herbicidas fueron aplicados al día siguiente después de la siembra con un aspersor eléctrico de presión constante, calibrado para un volumen equivalente a 300 l/ha. Se utilizó un diseño irrestricto al azar con 4 repeticiones. Las variables evaluadas fueron porcentaje de control, sobrevivencia y biomasa seca de la parte aérea de las plantas. Se encontró que a excepción del tiobencarbo y clomazona, todos los herbicidas evaluados fueron eficaces para controlar ambas poblaciones de *I. rugosum*, (con valores entre 97 y 100 % de control), siendo el oxadiazon y el oxadiargil (selectivos al arroz), y el oxifluorfen y acetoclor (utilizados en arroz con tiempo de espera) los más efectivos. Un resultado relevante fue que el tiobencarbo y clomazona fueron efectivos en el control de la población Pelón-S (94 y 95 % de control), pero no así en la población Playa Bandera-R (55 y 66 % de control respectivamente), aspecto que debe ser analizado a mayor profundidad, ya que se podría estar ante un posible caso de resistencia múltiple en esta población.

Eficacia de herbicidas posemergentes sobre *Ischaemum rugosum* Salib (Zacate manchado) resistente a bispiribac sodio

Franklin Morera Calvo ¹ Franklin Herrera Murillo ²

¹ Parte de la tesis del primer autor para obtener la licenciatura en agronomía en la Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: franklinmorera@gmail.com

² Programa de Malezas, Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica. Apdo. 183-4050, Alajuela, Costa Rica. Correo electrónico: franklin.herrera@ucr.ac.cr

En varias fincas arroceras del Pacífico Central de Costa Rica se identificaron áreas donde el bispiribac sodio había perdido eficacia en el control de *Ischaemum rugosum* (Poaceae), maleza anual que causa serios problemas en el cultivo del arroz por competencia y volcamiento cuando no se logra controlar adecuadamente. Con el propósito de verificar la presencia de poblaciones con resistencia a este herbicida en ese sitio, y evaluar otros herbicidas posemergentes que pudieran ser una alternativa al uso de bispiribac sodio para controlar esta maleza en arroz, se realizaron dos experimentos bajo condiciones de invernadero en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno de la Universidad de Costa Rica, ubicada en la provincia de Alajuela, Costa Rica. Para verificar la resistencia se aplicaron dosis crecientes de bispiribac sodio (0, 40, 80, 160 y 320 g/ha) en dos poblaciones de *I. rugosum*, una procedente de Playa Bandera, Parrita (área con problemas de eficacia del bispiribac) y la otra de la finca el Pelón de la Bajura, Bagaces (área sin problemas de control con bispiribac sodio). Las semillas fueron sembradas en recipientes de 3 litros de capacidad con suelo previamente tratado con vapor para eliminar posibles semillas no objeto de estudio. Se utilizó un diseño experimental irrestricto al azar con cuatro repeticiones y 10 plantas por unidad experimental. Se encontró que la población de Playa Bandera soportó hasta 8 veces la dosis comercial de bispiribac sodio, mientras que la población del Pelón fue severamente afectada con la dosis comercial de 40 g/ha. Por lo tanto, se denominaron a dichas poblaciones como Playa Bandera-R (con resistencia a bispiribac sodio) y Pelón-S (susceptible a bispiribac sodio).

En un segundo experimento bajo condiciones similares al anterior, se evaluaron ocho herbicidas posemergentes a la dosis comercial y efectivos contra malezas de la familia Poaceae (profoxidim, clomazona, cyhalofop, quizalofop, imazapic + imazapir, bispiribac sodio, quinclorac, propanil + anilofos y un testigo sin herbicidas), los cuales fueron aplicados sobre las poblaciones Playa Bandera-R y Pelón-S cuando las plantas tenían entre 2 y 3 hojas. Se utilizó un diseño irrestricto al azar con cuatro repeticiones. Se encontró que los herbicidas profoxidim, propanil + anilofos y quizalofop-p-etil fueron los más efectivos para controlar ambas poblaciones de esta maleza (93 % de control), siendo los dos primeros herbicidas selectivos al arroz en general y el último con selectividad solo al arroz Provisia. El cyhalofop-butyl fue efectivo contra la población Pelón-S (91% de

control), pero no sobre Playa Bandera-R, lo que sugiere posible resistencia múltiple en esta población. Los herbicidas clomazona y quinclorac no fueron efectivos en ninguna de las poblaciones. Así mismo, la población de Playa Bandera-R no fue afectada por los herbicidas imazapic e imazapir (imidazolinonas), ni por el bispiribac sodio (grupo químico pirimidiniltiobenzoato), ambos grupos inhibidores de la ALS, lo cual sugiere resistencia cruzada en esta población a ambos grupos químicos.

Eficacia de mezclas herbicidas aplicadas en posemergencia para el combate de *Ischaemum rugosum* resistente a bispiribac sodio en el cultivo de arroz

Franklin Herrera Murillo ¹ Grettel Picado Arroyo ² Ana María Rodríguez Ruiz ³

¹ Programa de Malezas, EEFBM, Universidad de Costa Rica. franklin.herrera@ucr.ac.cr

². Asistente del proyecto Alternativas de manejo de *I. rugosum* con resistencia a bispiribac sodio. Programa de Malezas, EEAFFBM, UCR. grettel11.p@gmail.com

³ Programa de Malezas, EEAFFBM, Universidad de Costa Rica. amrodriguezster@gmail.com

En fincas arroceras del Pacífico Central de Costa Rica se comprobó la presencia de *I. rugosum* (Zacate manchado) con resistencia al bispiribac sodio. A su vez, en estudios de invernadero se encontró que el oxadiazon, pendimetalina, oxadiargil y pretilaclor en preemergencia y el profoxidim y propanil en posemergencia temprana fueron efectivos para controlar *I. rugosum* resistente a bispiribac sodio. Sin embargo en trabajos de campo con estos herbicidas se observó que por sí solos no dieron adecuada protección durante el periodo crítico del arroz, y no siempre ocurren las condiciones adecuadas para aplicaciones en preemergencia total. Por esta razón se planteó este experimento con el propósito de evaluar la eficacia en el control de *I. rugosum* y otras malezas, de mezclas de estos herbicidas aplicados en posemergencia. El experimento se realizó entre mayo y setiembre de 2018 en una finca con *I. rugosum* con resistencia a bispiribac sodio, ubicada en Punta Mala, Garabito, provincia de Puntarenas, Costa Rica. Se evaluaron pendimetalina 1.5 kg/ha + propanil 2 kg /ha + anilofos 0,45 kg/ha; pretilaclor 1 kg/ha + propanil 2 kg /ha + anilofos 0,45 kg/ha; oxadiazon 0,38 kg/ha + propanil 2 kg /ha + anilofos 0,45 kg/ha; oxadiargil 0,2 kg/ha + propanil 2 kg /ha + anilofos 0,45 kg/ha aplicadas en malezas de 1 a 3 hojas y arroz de 4 hojas (se buscó eliminar malezas emergidas con el posemergente y aprovechar la acción residual del preemergente). Cuando el *I. rugosum* alcanzó de nuevo 1 a 3 hojas, sobre cada tratamiento base se hizo una nueva aplicación, que incluyó los tratamientos oxadiazon 0,38 kg/ha + profoxidim 0,15 kg/ha; oxadiazon 0,38 kg/ha + propanil 2 kg/ha + anilofos 0,45 kg/ha, y sin segunda aplicación. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 13 tratamientos y cuatro repeticiones. Se encontró que dos aplicaciones de los herbicidas en posemergencia mejoraron el control de *Ischaemum* con respecto a una sola aplicación, siendo mayor el efecto cuando se aplicó en segunda oxadiazon 0,38 kg/ha + propanil 2 kg/ha + anilofos 0,45 kg/ha. Este tratamiento permitió mayor número de espigas de arroz/m² y el mayor rendimiento del arroz en granza, con un promedio de 4,4 tm/ha, en comparación al testigo sin control de malezas que alcanzó solamente 0,3 tm/ha, producto de la alta competencia y volcamiento ejercido por el *I. rugosum*. La aplicación de estas mezclas en posemergencia pueden ser útiles cuando las condiciones edafoclimáticas no permiten hacer aplicaciones en preemergencia total.

Evaluación de herbicidas selectivos para el combate de la maleza *Asystasia gangetica*, en el cultivo de piña (*Ananas comosus* L.Merril), variedad MD- 2 Guatuso, Costa Rica

Socorro Angulo Méndez¹; Franklin Herrera Murillo²; Israel Garita Cruz³

Asystasia gangetica (Acanthaceae) es una importante maleza en el cultivo de la piña en Costa Rica, donde es conocida con el nombre de Cizaña. Está en la lista de malezas cuarentenarias en los Estados Unidos de América, país al cual se exporta fruta con corona desde Costa Rica, por lo cual se requiere de un adecuado manejo de esta especie para que no se vea afectada la producción de piña, ni se ponga en riesgo las exportaciones de la misma.

En la localidad de Llano Bonito de Guatuso, Alajuela, Costa Rica, entre julio y octubre de 2018 se realizó un experimento con diferentes mezclas herbicidas y deshierbas con el propósito de identificar tratamientos eficaces para el combate de la maleza Cizaña en el cultivo de piña (*Ananas comosus* L.Merril), variedad MD-2. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, con nueve tratamientos; siete de los cuales consistieron de diferentes mezclas herbicidas, uno con deshierbas periódicas y un testigo con libre crecimiento de malezas. Se evaluó la densidad, el porcentaje de cobertura y el peso fresco de las malezas, también se evaluó la fitotoxicidad al cultivo y costo económico. Aunque se hizo énfasis en *A. gangetica*, también se consideraron otras malezas poáceas, hojas anchas y ciperáceas. Se encontró que los tratamientos que mostraron un mejor efecto sobre todas las malezas incluyendo *A. gangetica* y además dentro de los de menor costo fueron aquellos que incluyeron una aplicación de herbicida en pre-siembra a la piña, seguidos de una aplicación complementaria cuando la cizaña alcanzó un estado de desarrollo de 1 a 3 hojas (55 días después de la siembra, dds); en este caso, los tratamientos hexazinona 0,75 kg/ha a los 2 días antes de la siembra (das) seguido de diuron 1,6 kg/ha + bromacil 1,2 kg /ha a los 55 dds; o bien, diuron 1,6 kg/ha + hexazinona 0,2 kg/ha a los 2 das, seguido de una aplicación complementaria de ametrina 1,6 kg/ha + bromacil 1,2 kg/ha a 55 dds. También tuvieron buen desempeño en el control de esta maleza, los tratamientos hexazinona 0,136 kg/ha + diuron 1.09 kg/ha (producto formulado Advance 61 WP) + ametrina 1,6 kg/ha, así como la mezcla hexazinona 0,375 kg/ha + diuron 1,6 kg/ha aplicadas con cizaña de 1 a 3 hojas, con costos relativamente bajos en comparación a otros tratamientos químicos, siendo buenas alternativas ante un escenario donde no se pueda utilizar el bromacil. Las deshierbas manuales cada 30 días resultaron en un control de malezas aceptable, pero con costos sumamente altos, en comparación a las estrategias químicas evaluadas. Con respecto a la fitotoxicidad al cultivo, se observaron algunos daños leves en algunas plantas de piña para varios de los tratamientos químicos evaluados, pero a los 90 dds, todas las plantas estaban sanas y con adecuado crecimiento, indicando completa recuperación, por lo cual se puede indicar que las mezclas evaluadas se pueden utilizar en piña bajo las condiciones de la investigación, sin daños al cultivo.

¹ Este estudio forma parte de la tesis del primer autor para obtener el grado de licenciatura en agronomía en la Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: socorroangulom@gmail.com

² Programa de Malezas, Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica. Apdo. 183-4050, Alajuela, Costa Rica. Correo electrónico: franklin.herrera@ucr.ac.cr

³ Departamento de Soporte Técnico Rotam Costa Rica. Correo electrónico: israelgarita@rotam.com

Evaluación de la eficacia de la mezcla de los herbicidas BENAZOLIN ETIL, FOMESAFEN y GLIFOSATO sobre *Amaranthus palmeri*

Fernando Oreja¹; Betina Kruk²; Antonio Guglielmini²; Federico Henke³; Lisandro Guerrieri³; Hector Di Loreto³; Hugo March³; Elba de la Fuente¹. Cátedras de ¹Cultivos Industriales y ²de Cerealicultura, FAUBA, Av. San Martín 4453 (1417), C.A.B.A. ³Agrofina S.A. J.V.González 4977, C.A.B.A. 1orejaf@agro.uba.ar, 3hugomarch@agrofinacom.ar

RESUMEN

Amaranthus palmeri, conocida vulgarmente como “yuyo colorado”, es una especie herbácea anual, originaria del sur de los Estados Unidos, la cual fue registrada como maleza problema en lotes de producción de Argentina recién en 2012 y a partir de ese momento se expandió de manera acelerada a gran parte de la zona agrícola productiva de la región, incluidos algunos países limítrofes. El control eficaz de *Amaranthus palmeri*, al menos, con los recursos tecnológicos disponibles actualmente se dificulta, entre otras cosas, por la aparición de biotipos resistentes al glifosato, a hormonales y a inhibidores de la ALS. Por lo tanto, se requieren de nuevas alternativas para su control en el cultivo de soja bajo siembra directa. Entre ellas, los herbicidas selectivos post-emergentes como el benazolin-etil, de la familia de las auxinas sintéticas (Grupo O), y el fomesafen, de la familia de los inhibidores de la protoporfirinogeno oxidasa (PPO) (Grupo E) que se aplican habitualmente junto al glifosato para ampliar el espectro de control. Sin embargo, las mezclas de formulados pueden resultar antagonistas. Particularmente se ha observado este efecto en la mezcla de glifosato y fomesafen. Como alternativa se propone el uso de un coformulado entre benazolin etil y fomesafen que no genere antagonismo. El objetivo del trabajo fue evaluar la efectividad de coformulados de benazolin etil y fomesafen y compararla con la mezcla de tanque de benazolin etil (Dasen 50% SC) y fomesafen (Flosil 26,25% SL como sal sódica), con y sin aplicación de glifosato, sobre el control de un biotipo de *A. palmeri* resistente a glifosato. Además, se estudió el efecto de distintos adyuvantes en el desempeño de uno de los coformulados. Se realizaron experimentos en macetas en el campo experimental de la FAUBA con un diseño completamente aleatorizado con 5 repeticiones. Los tratamientos fueron la mezcla de benazolin etil y fomesafen (0,6 L/ha y 0,8 L/ha respectivamente) y coformulados (A y B) de benazolin etil y fomesafen (20% + 13,3% SC) (1,5 L/ha), con (2 L/ha) y sin glifosato, humectante, mojante y penetrante. A los 21 DDA los tratamientos que mayor control lograron fueron coformulado A + glifosato + mojante (100%), benazolin etil + fomesafen (96%), coformulado A + mojante (89%), coformulado A + penetrante (82%), coformulado B + glifosato (80%) y coformulado A + glifosato (77%) sin diferir significativamente entre ellos. Los tratamientos que produjeron menor biomasa relativa al testigo fueron aquellos que lograron altos porcentajes de control a los 21 DDA. El coformulado generó un mejor control inicial con respecto a la mezcla en el tanque, especialmente cuando se le adicionó un mojante.

Entomofauna benéfica asociada a arvenses en caña de azúcar

Ángela Soto Sáenz¹, Robin Gómez Gómez¹, Eduardo Cadet Piedra².

¹Universidad de Costa Rica, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit

²Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar.

Contacto: angela.maria.ss@gmail.com

Resumen

Por medio de la diversificación del ecosistema circundante al cultivo de caña de azúcar se pueden obtener importantes servicios ecológicos en la regulación de las poblaciones de plagas dentro del cultivo, por ello es importante conocer las plantas que poseen la mayor capacidad para hospedar insectos benéficos (depredadores y parasitoides) que ayuden a controlarlas y potenciar así el Manejo Integrado de Plagas. Para ello se cuantificó la entomofauna benéfica (enemigos naturales) asociada a arvenses en el cultivo de caña de azúcar. El estudio se llevó a cabo en dos etapas: primero se realizó un inventario de arvenses en las seis regiones cañeras de Costa Rica en el segundo semestre del 2017, con el fin de identificar las especies de arvenses y determinar similitudes entre regiones; luego se escogieron dos regiones distintas entre sí (zona alta vs zona baja) pero con presencia de especies representativas de todas las regiones. Posteriormente se escogió una finca de cada una de estas regiones y se realizó un inventario de la entomofauna benéfica presente en arvenses circundantes al cultivo de caña entre abril y diciembre del 2018. En cada finca se evaluaron al azar 20 puntos de muestreo a través del tiempo, en los cuales se aspiraron todos los insectos contenidos dentro de una estructura cuboide de 3 m³, y se identificaron las plantas presentes. Los insectos fueron clasificados según la familia y también de acuerdo a su hábito alimenticio, y se relacionó su presencia con las plantas en las cuales fueron encontrados. Los resultados del inventario de arvenses permitieron dividir las seis regiones cañeras en dos grupos según su similitud de especies, utilizando el índice de Jaccard. Se determinó que las regiones cañeras de Puntarenas y de Turrialba presentaron mayor similitud dentro de cada grupo, por lo que se escogieron para realizar la segunda etapa del estudio. Preliminarmente se han clasificado 2022 individuos pertenecientes a 53 familias de insectos benéficos. Las familias Empididae y Nabidae con hábitos depredadores y las avispa parasitoides Braconidae son las familias con la mayor cantidad de individuos clasificados hasta el momento, los cuales se encontraron en distintas especies de arvenses. La mayor cantidad de familias de enemigos naturales se recolectaron en las arvenses *Euphorbia hirta*, *Euphorbia hypericifolia*, *Lantana camara* (12 familias diferentes en cada una), *Cleome viscosa* y *Kallstroemia maxima* (11 familias en cada una). Estos resultados demuestran que en las arvenses presentes en los bordes de cañales transita una gran cantidad de insectos, muchos de ellos benéficos, por lo que dejar vegetación en esos bordes podría favorecer una regulación natural de los organismos plaga de la caña de azúcar.

Eficacia de herbicidas preemergentes y posemrgentes para el combate de *Ischaemum rugosum* resistente a bispiribac sodio en el cultivo de arroz

Franklin Herrera Murillo ¹ Stephanie Mayorga Arce ² Grettel Picado Arroyo ²
Ana María Rodríguez Ruiz ¹

¹ Programa de Malezas, EEAFCM, Universidad de Costa Rica. franklin.herrera@ucr.ac.cr / amrodriguezster@gmail.com

² Asistentes del proyecto "Alternativas de manejo de *I. rugosum* con resistencia a bispiribac sodio". Programa de Malezas, EEAFCM, UCR. Correo electrónico: grettel11.p@gmail.com / stephma189@gmail.com

Ischaemum rugosum (Zacate manchado) es una Poaceae que causa pérdidas importantes en la producción de arroz cuando no se le controla oportunamente. Se ha reportado resistencia de esta maleza al bispiribac sodio, un herbicida inhibidor de la ALS eficaz para controlarla en posemrgencia. En experimentos previos se encontró que la pendimetalina, oxadiazón, pretilaclor y tiobencarbo en preemrgencia fueron eficaces contra biotipos de *I. rugosum* resistentes a bispiribac; sin embargo, estudios de campo indicaron que no fue posible proteger el cultivo con solo este tipo de herbicidas, siendo necesario complementar el control con posemrgentes. Con el objetivo de identificar estrategias que incluyeran herbicidas preemergentes y posemrgentes para el manejo de poblaciones de *I. rugosum* con resistencia a bispiribac sodio, se realizó un experimento entre mayo y setiembre de 2018 en un lote infestado con esta maleza resistente a bispiribac sodio, ubicado en Punta Mala, Garabito, provincia de Puntarenas, Costa Rica. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 17 tratamientos y un testigo sin control de malezas y cuatro repeticiones. Los tratamientos incluyeron los herbicidas oxadiazon 0,57 kg/ha, pendimetalina 1,5 kg/ha, pretilaclor 1 kg/ha y tiobencarbo 4,32 kg/ha en preemrgencia; luego en cada uno de ellos, cuando el *I. rugosum* alcanzó de 1 a 3 hojas (4 semanas después de la aplicación preemrgente), se aplicaron en posemrgencia las mezclas herbicidas (oxadiazon 0,380 Kg/ha + propanil 2 kg/ha + anilofos 0,45 kg/ha); (pendimetalina 1,125 kg/ha + propanil 2 kg/ha + anilofos 0,45 kg/ha); (pretilaclor 0,75 kg/ha + propanil 2 kg/ha + anilofos 0,45 kg/ha); (tiobencarbo 3,24 kg/ha + propanil 2 kg/ha + anilofos 0,45 kg/ha) y un testigo sin control de malezas. La segunda aplicación incluyó los posemrgentes propanil y anilofos que habían mostrado buen efecto sobre *I. rugosum* en estados tempranos de desarrollo, y el preemrgente para ampliar el efecto residual y evitar nueva emrgencia. Los tratamientos más efectivos sobre *I. rugosum* fueron aquellos que incluyeron la pendimetalina 1,5 kg/ha o el oxadiazon 0,57 kg/ha en preemrgencia; también éstos presentaron el mayor número de espigas de arroz/m² (173 y 189 respectivamente) y el mayor rendimiento de arroz en granza (5195 y 4811 kg/ha respectivamente). A la cosecha, el porcentaje de cobertura por *I. rugosum* en los tratamientos con pendimetalina y oxadiazón aplicados en preemrgencia fue de un 5 y 8 % respectivamente, mientras que en el testigo fue de un 88%. Esta alta cobertura de *I. rugosum* en el testigo redujo el rendimiento del arroz en aproximadamente un 86 %, en

buena medida debido al efecto negativo del *I. rugosum*, sin considerar que éste impidió la cosecha mecánica del arroz.

XXIV CONGRESO LATINOAMERICANO DE MALEZAS

Título: Malezas hospedantes de plagas y enemigos naturales en áreas de producción de Las Tunas, Cuba

Autoras: Ing. Yissel Fernández Barrios, MSc. Ing. Zenia Torres Santos

País: Cuba

Institución: Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Las Tunas

Teléfono: 31-349695

Correo electrónico: herbologia@laprosav.ltu.minag.gob.cu

RESUMEN

Las malezas además de ser plantas que compiten por espacio, luz y nutrientes también pueden ser hospederas de plagas, las que disminuyen la calidad y rendimiento de los cultivos lo que puede representar un problema en la economía de cualquier región. Con el propósito de determinar las especies de plagas y enemigos naturales que se hospedan en las malezas se realizó esta investigación en el periodo de abril de 2016 a junio de 2018 en áreas de producción (Cooperativas de Crédito y Servicios (CCS), Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA), Unidad Básicas de Producción Cooperativas (UBPC) y Semiprotegidos) de la provincia Las Tunas, Cuba. Los muestreos se realizaron a través de la metodología de Registro de Malezas establecida por el Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV 1981). Las muestras con síntomas de afectación por plagas fueron analizadas en las diferentes especialidades del Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de la provincia según las claves dicotómicas, Procedimientos Normalizativo de Operaciones (PNO) y Protocolos de Diagnóstico (PD) implantados. Como resultado se determinaron 32 especies de malezas en 13 cultivos agrícolas, de ellas 22 hospedantes de plagas y diez como hospederas de enemigos naturales. Se determinaron cinco insectos plaga, cuatro fitonemátodos, un hongo fitopatógeno, un ácaro fitófago y seis especies de biorreguladores. Las especies de malezas que mostraron mayor porcentaje de distribución en los cultivos fueron *Boerhavia erecta* L y *Portulaca oleracea* L. En las muestras analizadas *Bemisia tabaci* (Gennadius) fue la plaga que mostró mayor frecuencia de aparición y el biorregulador *Ciclonella sanguinea* limbifer Casey. Con la continuidad de esta investigación se actualiza la base de datos de malezas hospedantes de plagas en la provincia Las Tunas, Cuba.

XXIV CONGRESO LATINOAMERICANO DE MALEZAS

Título: Catálogo de malezas en granos en Las Tunas, Cuba

Autoras: MSc. Ing. Zenia Ailec Torres Santos, Ing. Yissel Fernández Barrios

País: Cuba

Institución: Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Las Tunas

Teléfono: 31349695

Correo electrónico: direccion@laprosav.ltu.minag.gob.cu

RESUMEN:

Con el propósito de facilitar al personal de la producción y técnico la identificación de las malezas en los campos, se confeccionó un catálogo con imágenes y la descripción de las principales características botánicas de las malezas que se han interceptado en los cultivos de frijol (*Phaseolus vulgaris*, Lin) y maíz (*Zea maíz*, L) en la provincia de Las Tunas, Cuba. Para la confección del catálogo se realizó un trabajo de recopilación de datos de los registros de malezas según metodología establecida por el Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV 1981) realizados por las Estaciones Territoriales de Protección de Plantas (ETPP) de cada territorio y del Laboratorio de Herbología del Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Las Tunas. En el catálogo se describen 49 especies de malezas, pertenecientes a 17 familias de las clases dicotiledóneas y monocotiledóneas. La familia Poaceae fue la más representada con 11 especies seguida por la Asteráceae con ocho especies y la Euphorbiácea con seis.

Comunidad de malezas asociadas a distintas rotaciones de cultivos en la Pampa Ondulada

E. de la Fuente, A. Lenardis, F. Oreja, A. Gil, M. Torcat y J. Pozzoli
Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal. Av. San Martín 4453. (C.P.1417) Buenos Aires, Argentina.
fuente@agro.uba.ar

La rotación de cultivos y el manejo asociado, actúan como filtros que determinan la composición de especies de la comunidad de malezas. El objetivo del trabajo fue evaluar el impacto de distintas rotaciones de cultivos sobre la comunidad de malezas en la Pampa Ondulada. Para ello, se realizaron relevamientos en parcelas a campo (Exp. 1) y un análisis del banco de semillas en invernáculo (Exp. 2). En septiembre se realizaron relevamientos de malezas y se tomaron muestras del banco de semillas en parcelas de 10 ha ubicadas en tres establecimientos de la Pampa Ondulada. En ambos el diseño fue completamente aleatorizado, con tres (Exp. 1) y cuatro repeticiones (Exp. 2) y cuatro tratamientos o rotaciones: (i) pastura-trigo/soja de segunda –cultivo en cobertura de avena/ maíz tardío, (ii) trigo/soja de segunda-barbecho/ maíz - barbecho/ soja, (iii) cultivo en cobertura de vicia/ maíz - avena/soja de segunda, (iv) trigo/ maíz segunda–cultivo de cobertura de vicia/ maíz tardío *popcorn*. En el Exp. 1 se registró la lista de especies y su cobertura-abundancia. En el Exp. 2 se tomaron aleatoriamente tres muestras de banco de semillas por parcela a una profundidad de 8 cm, se trasladaron al invernáculo de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (34°, 25'S; 58°, 25'O) y se homogeneizaron. Luego se tomaron cuatro sub muestras que se colocaron en bandejas plásticas perforadas en la base para favorecer el drenaje y se cubrieron con red para evitar herbivoría y contaminación. Desde septiembre a diciembre, se regaron las bandejas y se relevaron las especies y su densidad. En ambos experimentos se determinaron morfotipo, origen, ciclo, riqueza y constancia de especies. Los efectos de la rotación sobre la estructura de la comunidad se evaluaron con métodos estadísticos multivariados. Aunque el elenco de especies no fue exactamente igual entre experimentos, se identificaron cuatro comunidades diferentes asociadas a cada rotación, caracterizadas por la presencia o ausencia de diferentes grupos florísticos. Por ejemplo, en el Exp. 1 el grupo *Trifolium repens* y *Vicia sativa* estuvo presente sólo en la rotación (i), mientras que el grupo *Cirsium vulgare* y *Gamochaeta pensylvanica* estuvo ausente sólo en la rotación (iv). El grupo *Stellaria media*, *Lolium multiflorum*, *Lamium amplexicaule*, *Coronopus didymus*, *Conyza bonariensis*, *Urtica urens*, *Capsella bursa pastoris*, *Senecio grisebacchi*, *Alternanthera pungens* y *Sonchus oleraceus* presentó alta constancia en todas las rotaciones. En el Exp. 2 el grupo *Chenopodium album*, *Melilotus* sp., *Trifolium repens*, *Polygonum* sp. y *Dichondra microcalyx* estuvo presente sólo en la rotación (i), el grupo *Echinochloa crus-galli* y *Digitaria sanguinalis* estuvo ausente sólo en la rotación (iii) y el grupo *Coronopus didymus*, *Taraxacum officinale*, *Eleusine indica*, *Cyperus* sp. estuvo ausente sólo en la rotación (iv). El grupo *Conyza bonariensis*, *Amaranthus hybridus* y *Portulaca oleracea* presentó alta constancia en todas las rotaciones. La riqueza de especies total fue 36 (Exp. 1) y 21 (Exp. 2), predominando las dicotiledóneas anuales. En ambos experimentos la riqueza fue mayor en las rotaciones que incluyen pasturas y barbecho y menor en las que incluyen vicia como cultivo de cobertura.

EFFECTO DE LA CANTIDAD DE GOTAS, SU CONCENTRACIÓN Y LA CONCENTRACIÓN DE ADYUVANTE EN LA EFECTIVIDAD DEL FLUMIOXAZIN

Luciana Rey¹, Juana Villalba²

¹ Protección Vegetal, Facultad de Agronomía UdelaR. lucianarey181@gmail.com

² Protección Vegetal, Facultad de Agronomía UdelaR. villalba@fagro.edu.uy

RESUMEN

La creciente problemática de resistencia que han adquirido las malezas, ha impulsado la búsqueda de nuevos manejos de control basándose en el cambio o mezcla de herbicidas de distintos mecanismos de acción. Esta diversificación, ha incluido herbicidas comúnmente denominados desecantes, dentro de los cuales se encuentra el flumioxazin. La nula movilidad que este herbicida presenta en planta, implica la necesidad de estudiar los factores que influyen en su deposición y efectividad. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto del número de gotas, su concentración y distintas concentraciones de adyuvante utilizado para la misma dosis de flumioxazin en la desecación de plantas indicadoras. El experimento fue llevado a cabo en condiciones controladas en la Estación Experimental Mario A. Cassinoni, Paysandú – Uruguay. Presentó un diseño completamente al azar, definido por el factorial: cantidades diferentes de gota del mismo tamaño (una gota de 1 μ L con 1x la dosis del herbicida y 4 gotas de 1 μ L con un 1/4x la dosis); 3 concentraciones del adyuvante concentrado de óxido de etileno nonilfenólico (0,5; 1 y 2% v/v) y las 2 especies seleccionadas como indicadoras (*Avena sativa* y *Brassica carinata*), junto a un testigo para cada especie. Las aplicaciones fueron realizadas por separado sobre plantas de avena en tres y cinco hojas y sobre plantas de carinata en dos y cuatro hojas, con una micropipeta digital sobre la última hoja desarrollada. La estimación de control se realizó a través de reducción de peso seco en comparación a las plantas testigo cuatro días post-aplicación. El análisis estadístico de los resultados se realizó evaluando la estructura factorial de los tratamientos, los factores y las interacciones, realizando comparaciones de medias. El control sobre avena y colza de bajo desarrollo fenológico no demostró diferencias cuando el mismo se realizó en una o en cuatro gotas, pero si fue mayor en carinata que en avena. Cuando la aplicación fue realizada sobre plantas de mayor desarrollo, la diferencia entre monocotiledónea y latifoliada resultó insignificante, pero no así la cantidad de gotas. En este caso, aplicaciones realizadas con una sola gota alcanzaron un mayor control significativo en relación a aquellas realizadas con cuatro gotas. Si bien el tamaño de gota y la dosis total aplicada fueron las mismas en todos los casos, aplicaciones realizadas con una única gota provocaron que la misma presentara mayor concentración herbicida que las realizadas con cuatro gotas. La respuesta a la mayor concentración del herbicida podría estar explicado por un mayor desarrollo de las barreras biológicas que dificultan el ingreso del herbicida en ese desarrollo. Las distintas concentraciones de adyuvantes utilizadas no demostraron efectos en el control de flumioxazin.

Evaluación de herbicidas para el manejo de bejucos en el cultivo de café.

Daniel Ramírez Valerio; Fiorella García Jiménez

Los bejucos o malezas trepadoras son un problema importante a los que el productor debe enfrentarse durante todo el ciclo del cultivo de café y, además, es una de las labores que más inciden en los costos de mano de obra restando rentabilidad y competitividad al productor. Dentro de los bejucos más comunes en las regiones cafetaleras de Costa Rica se encuentra *Ipomoea* sp. y *Anredera cordifolia* las cuales presentan hábitos de crecimiento rastreros y trepadores, características que dificultan su control en los cafetales, adicionalmente, por su alto vigor y crecimiento acelerado de las guías terminales su desarrollo sobre la planta de café es común, lo cual hace que el control manual se la única opción viable de control, siendo una práctica lenta y costosa. Por lo anterior expuesto este trabajo tiene como objetivo principal evaluar diferente moléculas herbicidas y mezcla de ellas para el control de *Ipomoea* sp. y *Anredera cordifolia* en el cultivo de café.

Entre los meses de octubre y diciembre del 2018 se llevaron a cabo dos ensayos en la finca experimental de ICAFE, ubicada en San Pedro de Barva, Heredia, Costa Rica (CRTM05: E0485057/N1109664); utilizando un diseño experimental de bloques completos al azar. El primer ensayo fue sobre el control de *Ipomoea* sp., establecido con cinco bloques y cuatro tratamientos, ~~para cada unidad experimental se marcaron parcelas de 4m² y~~ se aplicaron los siguientes tratamientos: Glifosato (530 ml/ha i.a), glifosato+saflufenacil (530 ml/ha i.a + 35g/ha i.a), saflufenacil (35g/ha i.a) y un testigo sin aplicar. El segundo ensayo para el control de *Anredera cordifolia* establecido con cinco bloques de seis tratamientos y un testigo sin aplicar. Para cada unidad experimental se marcaron parcelas de 4,8 m² y se aplicaron los siguientes tratamientos: saflufenacil (35g/ha i.a); metsulfuron metil (9 g/ha i.a); triclopir (480 ml/ha i.a) y carfentrazone (24 ml/ha i.a), todos los anteriores en mezcla con glifosato a una dosis de 1068 ml/ha i.a. y un tratamiento de glifosato a la misma dosis sin mezcla.

En ambos ensayos se evaluó el porcentaje de daño y cobertura a los 3, 7, 21 y 42 días después de la aplicación, además para el ensayo de *Ipomoea* sp. se tomó una foto multiespectral y se analizaron diferentes índices de vegetación; en el caso de *Anredera cordifolia* se tomaron tubérculos de cada tratamiento y se sembraron para conocer su viabilidad.

Como principales resultados se ha obtenido daño mayor (93,5%) y más rápido (7 dda) en *Ipomoea* sp. con la mezcla de glifosato + saflufenacil, además existe una buena correlación entre los índices de vegetación y el daño sobre la maleza. Para el ensayo de control de *Anredera cordifolia* a los 35 días después de la aplicación, los tratamientos aplicados con glifosato+triclopir y glifosato sin mezcla presenta un 100% y 12% de grado de efectividad respectivamente. ~~Además se presentarán datos de la viabilidad de los tubérculos (semilla asexual de la maleza) que aún está en evaluación~~

Establecimiento de leguminosas como cultivos de cobertura en plantaciones de papaya (*Carica papaya*)

Paulina Campos Sandoval, Robin Gómez Gómez.

Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

Email para correspondencia:

¹paulina.campossandoval@ucr.ac.cr,

²robin.gomezgomez@ucr.ac.cr

El uso de cultivos de cobertura es una práctica que persigue principios agroecológicos, aportando beneficios a los agroecosistemas, mejorando las propiedades del suelo, aumentando la diversidad y controlando el crecimiento de malezas, entre otros. El presente trabajo tuvo como objetivo establecer leguminosas como cultivos de cobertura en asocio con el cultivo de papaya (*Carica papaya*), con el fin de (1) medir su efecto en el crecimiento y rendimiento del cultivo principal, (2) evaluar el crecimiento y cobertura de malezas en el suelo, y (3) determinar el aporte potencial de nutrientes de las coberturas al suelo. El estudio se realizó en Guácimo, Limón; en el año 2016 y se repitió en el 2017. Se utilizó un diseño experimental irrestricto al azar, el cual constó de 6 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos correspondieron a: *Crotalaria juncea*, *Crotalaria spectabilis*, *Vigna radiata*, *C. juncea* + *Pueraria phaseoloides*, *C. spectabilis* + *P. phaseoloides*, sembrados a las 8 semanas después del trasplante de la papaya (ddtp), y un testigo de manejo convencional de la finca. Se evaluó con frecuencia quincenal la altura, grosor del tallo, número de hojas, flores y frutos de las plantas de papaya; también se evaluó el porcentaje de cobertura de las leguminosas y de las malezas. Finalmente, se realizó una evaluación del peso seco de las leguminosas en el momento de corta de éstas. Además, se realizaron dos análisis de suelos químico completo, materia orgánica y contenido de nitrógeno amoniacal y nítrico, antes de la siembra de las leguminosas y 15 días después de su corta. Se realizó también un análisis químico foliar al cultivo de papaya y a las coberturas el día de su corta; a partir de estos datos se determinó el aporte potencial de nutrientes de las leguminosas al suelo. Las variables del crecimiento de las plantas de papaya, porcentaje de cobertura de leguminosas y de malezas, y de peso seco, se sometieron a un análisis de varianza y a una prueba de separación de medias (Tukey, 5% de probabilidad). Además, se realizaron contrastes para determinar los efectos independientes de cada factor. A los resultados de los análisis químicos de suelos y foliares no se les realizó análisis estadísticos ya que se trataron de muestras sin repeticiones por tratamientos. La cobertura de *V. radiata* fue superior al 95% a partir de la semana 17ddtp, lo cual provocó que la cobertura de malezas en estas parcelas fuera la menor (5%), y se obtuviera el mayor número de flores y hojas en las plantas de papaya (25 y 24, respectivamente). A su vez, las plantas de *V. radiata* acumularon la mayor cantidad de nitrógeno (148 kg N ha⁻¹). El presente trabajo demostró que el establecimiento de leguminosas como cultivos de cobertura es una estrategia efectiva para el control de malezas, sin ejercer efecto negativo en el crecimiento y rendimiento del cultivo de papaya.

Paxeo™: a new herbicide to control *Conyza* spp. in Brazil and Paraguay

ZOBIOLE, LHS.; CANTERO, G.A., LUCIO, FR.; MARTINI, LF.; PEREIRA, GH.; ROSSI, CVS.; PERIM, L.; BUNDT, A.; FERNANDES, A.

Corteva Agriscience™ Divisão Agrícola da DowDuPont, Alameda Itapecuru, 506 – Alphaville, Barueri, SP – Brasil

In Brazil and Paraguay, *Conyza* spp. control is a major problem prior to soybean planting. *Conyza* spp. germinate through autumn to winter and end their life cycle in the summer. The most common adoption by farmers in areas with the presence of glyphosate-resistant weed biotypes is the addition of alternative herbicides that may be applied alone, with other herbicides, or in sequential applications. A new class of synthetic auxin herbicides, aryloxyacetic acids, have been developed, such as halauxifen-methyl, that can be used in pre-plant burndown. In addition, Corteva Agrisciences has developed the herbicide products, Paxeo™ in Brazil or Texaro™ in Paraguay, which consists of the pre-mix of halauxifen-methyl and diclosulam, for post- and pre-emergence weed control. The objective of this study was to compare the efficacy of weed management systems using burndown applications with and without sequential contact herbicide to control *Conyza* spp. Four experiments were conducted: two in Brazil (Maracajú-Mato Grosso do Sul and Maripá-Paraná) and two in Paraguay (Naranjal-Alto Paraná and Fram Pueblo-Alto Paraná) during 2016/2017. The treatments evaluated were glyphosate + 2,4-D + diclosulam at 1200 + 1000 + 25 g ai ha⁻¹ and glyphosate + halauxifen-methyl + diclosulam at 1200 + 5 + 25 g ai ha⁻¹ applied burndown followed or not by paraquat at 400 g ai ha⁻¹ (sequential contact herbicide application) at 10 days after the initial burndown application. *Conyza* spp. control was evaluated based on plant height (10 to 20 cm and 20 to 30 cm) at time of application 14, 28 and 49 days after application of the contact herbicide. Control data from Brazil and Paraguay passed either homogeneity of variance (Levene) or normality (Shapiro-Wilk) tests, and no transformation was required. Data were combined over sites when no site by treatment interaction was detected. Treatments were considered significantly different when the probability was less than 5% ($P \leq 0.05$). When the F tests were significant, the Tukey's test at 5% ($P \leq 0.05$) was used for mean comparisons. Treatments without a sequential application of paraquat did not provide acceptable control (>90%) on *Conyza* spp. The new herbicide product halauxifen-methyl + diclosulam provided *Conyza* sp. control superior to the standard tank mix of 2,4-D + diclosulam. Sequential paraquat application was necessary to control small *Conyza* spp. (< 20 cm). No treatment achieved acceptable control of *Conyza* spp. greater than 20 cm tall at time of application. *Conyza* spp. control was better and more consistent when management occurred during early development stages. Halauxifen-methyl + diclosulam is a new component to integrate into weed management systems for *Conyza* spp. control in Brazil and Paraguay.

™® Trademarks of Dow AgroSciences, DuPont or Pioneer, and their affiliated companies or their respective owners.

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE HERBICIDAS DE LA COMPAÑÍA RAINBOW CHEMICAL CO. LTD. DE CHINA.

Santos Gómez Fernández, Nelson Marrero, Ciro Fernández Martínez, Rafael Zuaznábar Zuaznábar y Lorenzo Rodríguez Estrada.

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA)

Se presentan los resultados obtenidos en el control de malezas en caña de azúcar en las evaluaciones durante más de tres años de productos herbicidas de la compañía Rainbow Chemical Co. Ltd. de China realizados en el Polígono de Pruebas de Productos herbicidas en la provincia de Camagüey, Cuba. El objetivo del trabajo es presentar la carpeta de productos ya validados en áreas de producción con todas las indicaciones de uso y recomendaciones de dosis a utilizar en las diferentes condiciones de desarrollo del cultivo. Todas las evaluaciones de la eficacia herbicida de los productos se hicieron comparándolos con los productos estándar que se emplean en el país y según la metodología establecida por el Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA) que es la institución encargada de la evaluación para el Registro Central de Plaguicidas y validación del uso de los herbicidas para caña de azúcar. El trabajo provee soluciones alternativas con 16 productos que contribuyen a mejorar la productividad y rentabilidad del cultivo.

Palabras claves: Control, malezas herbicidas, Rainbow Chemical

Burndown control of glyphosate-resistant *Conyza* spp. and *Digitaria insularis* in Brazil and Paraguay with haloxyfop-methyl + synthetic auxin herbicides

Martini, LFD; Pereira, G.; Rossi, CVS.; Perim, L.; Bundt, A.; Fernandes, A.; Lucio, FR.; Zobiolo LH.; Cantero, GC.

Corteva Agriscience™ Divisão Agrícola da DowDuPont, Alameda Itapecuru, 506 – Alphaville, Barueri, SP – Brasil

In Southern Cone, soybean cropping areas are facing a major weed issue - a significant increase of glyphosate-resistant species, especially horseweed (*Conyza* spp.) and sourgrass (*Digitaria insularis*). In some cases, both species may coexist and therefore the weed management program can potentially become more complex and costlier because graminicides or grass killers are not usually tank mixed with broadleaf herbicides such as 2,4-D due to antagonism manifested by reduced grass control. As a result, split herbicide applications are needed. The objectives of this study were (i) evaluate the interaction of auxinic herbicides with grass killers in tank mix and (ii) develop a burndown strategy with a tank mix of grass killer and auxinic herbicide to control glyphosate-resistant biotypes of horseweed and sourgrass in one application. In this context, nine experiments were performed: three preliminary studies were conducted in Paraguay (Cambyreta/ITP) during 2015/16 season and six in Brazil (São Gabriel do Oeste/MS (2), Maracaju/MS and Maripá/PR) in 2017/18 season; and Dourados/MS and Ouro Verde D'Oeste/PR in 2018/19 season. Treatments in the Paraguay preliminary studies were (rates given in g ai/ha, except glyphosate and 2,4-D which are given in g ae/ha): 1- glyphosate at 960; 2- glyphosate + haloxyfop at 960 + 120; 3- glyphosate + 2,4-D + haloxyfop at 960 + 680 + 120 and 4- glyphosate + (halauxifen methyl + diclosulam) + haloxyfop at 960 + 44 + 120. Brazil trials treatments were: 1- glyphosate + haloxyfop at 1200 + 124 (20 days before planting – DBP) followed by (fb) glyphosate + 2,4-D + diclosulam at 1200 + 804 + 30 (10 DBP) fb ammonium glufosinate at 366 (0 DBP) fb glyphosate + haloxyfop at 1200 + 124 (V3 soybean stage); 2- glyphosate + (halauxifen methyl + diclosulam) + haloxyfop at 1200 + 44 + 124 (30 DBP) fb ammonium glufosinate at 366 (10 DBP) fb glyphosate + haloxyfop at 1200 + 124 (V3); 3- glyphosate + (halauxifen methyl + diclosulam) + haloxyfop at 1200 + 44 + 124 (10 DBP) fb ammonium glufosinate at 366 (0 DBP) fb glyphosate + haloxyfop at 1200 + 124 (V3). Preliminary studies only evaluated sourgrass control and confirmed it as glyphosate-resistant, reaching the lowest control rates (~21%) when glyphosate was sprayed alone. Tank mix of glyphosate + haloxyfop showed equal performance when compared to glyphosate + (halauxifen + diclosulam) + haloxyfop (~91 and 92%, respectively), meaning the absence of antagonism between halauxifen, an auxinic herbicide, with haloxyfop, a grass killer. On the other hand, tank mix of glyphosate + 2,4-D + haloxyfop has showed lower control (~66%) which indicates a possible antagonism. Besides the high efficacy when mixed with haloxyfop and also the possibility to reduce one application operation, the tank mix with a pre-mix of halauxifen + diclosulam is demonstrated to be a very good alternative management tool for mixed populations of horseweed and sourgrass closer to planting compared to treatment 1 (Brazil), reaching 96-97% and 93-97%, respectively.

™® Trademarks of Dow AgroSciences, DuPont or Pioneer, and their affiliated companies or their respective owners.

Detección en época tardía de *Avena sterilis* en cultivos de trigo y cebada mediante técnicas espectrales

J. Dorado¹, C. Fernández-Quintanilla¹, M.P. Martín², J.M. Peña¹

¹*Instituto de Ciencias Agrarias, CSIC*

²*Centro de Ciencias Humanas y Sociales, CSIC*

El empleo de nuevas herramientas tecnológicas permite mejorar la precisión de las operaciones agrícolas y, concretamente en el ámbito de la gestión de malezas, posibilitan la detección de la posición de diferentes tipos de malezas con vistas a su posterior tratamiento localizado. El objetivo de este trabajo fue evaluar diversas tecnologías de detección de *Avena sterilis* en cereales de invierno al final del ciclo de cultivo. La hipótesis de trabajo se basó en considerar la diferente maduración de *A. sterilis* en relación a los cultivos estudiados, con las consiguientes diferencias de color. El estudio se llevó a cabo en Arganda del Rey (Madrid, España), y se incluyeron cinco poblaciones contrastantes en altura y fecha de maduración: una población local de *A. sterilis*, tres variedades de cebada (Hispanic, Carat, Pewter) y tres variedades de trigo (Acorazado, Berdun, Aragon-03). El diseño experimental fue de bloques al azar con 3 repeticiones y parcelas individuales de 4×4 m², en donde se realizó una evaluación multitemporal basada en la adquisición de información fenológica (semanal) y espectral. La información espectral incluyó tres tipos de datos: 1) medidas continuas del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) durante todo el periodo vegetativo de los cultivos, utilizando una red de sensores distribuida por todas las parcelas; 2) firmas espectrales tomadas con un espectroradiómetro de campo (modelo ASD Fieldspec 3, con rango espectral (350–2500 nm), con una periodicidad quincenal durante el periodo de floración y fructificación; y 3) imágenes aéreas multispectrales tomadas con el sensor Tetracam mini-MCA-6 instalado en un vehículo aéreo no tripulado (UAV), realizándose los vuelos en tres fechas coincidentes con las medidas del espectroradiómetro de campo.

Los resultados obtenidos con la red de sensores NDVI mostraron una mejor discriminación entre *A. sterilis* y las variedades de trigo que con las variedades de cebada. El periodo temporal con mayores diferencias NDVI fue entre finales de mayo y principios de junio, coincidiendo con el estado fenológico BBCH 70–85 (entre “formación del fruto” y “maduración del fruto”), según variedades. Por ejemplo, en la variedad más precoz de trigo (Acorazado) las mayores diferencias respecto a la maleza se encontraron entre el 20 y el 29 de mayo (BBCH 70–83), en tanto que las variedades más tardías (Berdun y Aragon-03) se diferenciaban mejor de la maleza entre el 4 y el 13 de junio (BBCH 76–85). Por su parte, no se encontró una correlación significativa entre altura del cultivo y las medidas continuas del NDVI. El análisis preliminar de los datos registrados con el espectroradiómetro de campo y las imágenes multispectrales del UAV confirman los resultados obtenidos con la red de sensores NDVI.

Estos resultados contribuyen al desarrollo de sistemas de gestión de malezas más eficaces y sostenibles, con la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas que posibilitan minimizar el consumo de herbicidas en cultivos de cereales.

TITLE: EFFICACY OF GF-2954 HERBICIDE APPLIED IN LATE POST-EMERGENCE OF *Ipomoea purpureae*, *Ricinus communis*, *Mucuna pruriens* and *Merremia aegyptia* IN BRAZILIAN SUGARCANE.

AUTHORS: Rossi, C.V.S., Perim, L., Lucio, F.R., Zobiolo, L.H.S., Bundt, A., Martini, L.F.D., Pereira, G.R.

COMPANY: Corteva Agriscience™, Divisão Agrícola da DowDuPont, Dow AgroSciences LLC

CITY, STATE, COUNTRY: Mogi Mirim, SP, Brasil

EMAIL: caio.rossi@corteva.com

Resumen

Sugarcane is one of the main agricultural crops produced in Brazil on approximately 10.3 million hectare (90% planted area in the south-central region of Brazil). Brazil is the largest of sugar producer and alcohol exporter. Weed interference substantially reduce sugarcane production due to competition for water, light and nutrients, hosting pests and diseases and, potentially directly affecting harvest practices. Growers have reported cases of weed control failures where Convolvulaceas, Castor oil plant and Velvet bean affect the efficiency of mechanically harvested sugarcane. In order to verify GF-2954 (aminopyralid potassium + picloram-potassium + triclopyr-butotyl – 300 g ae L⁻¹ – EW formulation) herbicide efficacy in late weed post-emergence application in sugarcane and crop tolerance, 7 trials were carried out in 2017/2018 season in São Paulo and Minas Gerais state in Brazil. Sugarcane varieties across the trials were RB 92-579, CTC-04, RB86-6928 (2), RB86-7515 (2), CV 7870, which represents more than 60% of varieties planted in the south-central region of Brazil. The weeds evaluated were *Ipomoea purpureae*, *Ricinus communis*, *Mucuna pruriens* and *Merremia aegyptia* and the treatments were: GF-2954 at 0.25; 0.75; 1.0 and 1.5 L ha⁻¹, picloram + 2,4-D (304 g ae L⁻¹ – SL formulation) at 2 L ha⁻¹, handweeded, as well as an untreated check plot in a randomized block design with four replicates. At the application time, the weeds presented up to nine leaves and weed population greater than 10 plants m⁻² for each species. Evaluations were performed of visual injury (0 to 100%, where "0" is no injury and "100" is total crop death) and weed control (0 to 100%, where "0" is no control and "100" is total weed control) at 15, 30 and 45 days after application (DAA) and sugarcane yield (ton ha⁻¹). The data from the evaluations were subjected to analysis of variance (ANOVA – Tukey test at 10% probability). At all rates tested, GF-2954 did not affect yield or cause visual injuries over those five representative sugarcane varieties of Brazil evaluated when compared to handweeded plots. Regarding weed control, at 45 DAA, GF-2954 at 1.0 to 1.5 L ha⁻¹ provided 95% and 99% control of *I purpureae* and *M. aegyptia*, respectively. *R. communis* and *M. pruriens*

control at 0.75 to 1.0 L ha⁻¹ was excellent (>95%) from 15 DAA. New herbicide options for sugar and, or alcohol mill to control of hard-to-kill weeds are needed and GF-2954 herbicide demonstrated excellent performance on *I. purpureae*, *R. communis*, *M. pruriens* and *M. aegyptia*, applied in late post-emergence of weeds and sugarcane crop.

®, ™ Trademarks of DuPont, Dow AgroSciences and Pioneer and affiliated companies or their respective owners.

KEYWORDS: Control, Selectivity, Weeds, Yield.

Volatilización de clomazone: efectos de las condiciones hídricas y el tipo de formulación

Juana Villalba¹, Federico Llambías¹, Marcos Colazzo², Lucia Pareja²,

¹Facultad de Agronomía. Udelar, Paysandú, Uruguay. villalba@fagro.edu.uy, Uruguay. ² Departamento de Química del Litoral, Facultad de Química, Udelar, Paysandú, Uruguay.

El herbicida clomazone se usa en más del 60% del área del cultivo de arroz en Uruguay. Su uso se da en distintas condiciones de humedad del suelo, puede ser aplicado en seco, en condiciones en las que se hace un riego, denominado “baño” para uniformizar la emergencia e implantación del cultivo a los pocos días de siembra, o incluso puede aplicarse con el cultivo inundado. Estos factores generan condiciones micro climáticas muy especiales para la volatilización del herbicida, siendo que posee gran capacidad de volatilización. Con el objetivo de evaluar la volatilización según condiciones de humedad de suelo y formulación del herbicida, se instaló un experimento en la Estación Experimental Dr. Mario A. Cassinoni, Paysandú- Uruguay. El mismo fue conducido en condiciones controladas a temperatura constante de 28 °C. El experimento se dispuso en diseño completo al azar, se estudió el factorial, condiciones de humedad del suelo (seco; saturado a los 6 días; saturado; inundado) y formulaciones del herbicida (concentrado emulsionable (CE) y micro cápsulas (ME)). El herbicida fue aplicado a una dosis de 480 g i.a. /ha, sobre suelo en macetas que contenían 6 kg de suelo. Cada tratamiento estuvo localizado en un box individual construido en nylon de volumen de 11 m³, aproximadamente. La colecta de clomazone en aire se realizó a través de esponjas de poliuretano de poro fino de 10 cm de diámetro (metodología previamente validada y recuperación en matriz de 95%). Se hizo mediante el método continuo de recolección donde se colocaron todos los colectores en el tiempo cero desde la aplicación. Las esponjas fueron retiradas a las 8, 24, 72, 144, 168 y 336 horas post-aplicación, por cada tiempo de evaluación se tomaron 3 repeticiones. La determinación analítica de clomazone se realizó en HPLC-MS/MS, a partir de una muestra del colector, luego de extracción con metanol y de la concentración y re dilución con acetonitrilo. El análisis estadístico se hizo para cada tiempo de evaluación considerando el factorial riego y tipo de formulación herbicida. Además

se analizaron las curvas para las distintas combinaciones de respuesta siguiendo un modelo de regresión lineal y cuadrático. La volatilización en las 8 y 24 horas post aplicación presentó interacción entre los factores de estudio, siendo mayor la misma en condiciones de suelo saturado para la formulación ME, mientras que en las otras condiciones de humedad de suelo no hubo diferencias entre formulaciones. En los demás horarios solo hubo efecto de la humedad, siendo siempre mayor la volatilización en suelo saturado. El comportamiento de tipo cuadrático determinó el máximo de volatilización a las 231 horas en suelo inundado, con máximo volatilizado de 1378 μg de clomazone/kg de esponja, mientras que en el suelo saturado siempre el máximo ocurrió a las 220 horas, con un valor de 6372 μg de clomazone/kg de esponja. En ambos casos a partir de ese momento no hubo más acumulación de clomazone porque el herbicida comenzó a degradarse y en el caso del suelo saturado a una tasa más acelerada.

Efectividad de glufosinato de amonio según concentración de la gota y factores determinantes de la cobertura del pulverizado

Luciana Rey¹, Juana Villalba², Oscar Bentancur³

¹ Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía UdelaR.
lucianarey181@gmail.com

² Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía UdelaR.
villalba@fagro.edu.uy

³ Departamento de Biometría Estadística y Cómputos, Facultad de Agronomía UdelaR. obent@fagro.edu.uy

RESUMEN

El uso de glufosinato de amonio ha incrementado en los últimos años debido a la aparición de malezas resistentes a glifosato. Una de las limitantes que presenta este herbicida es la baja o nula sistemía. El ingreso a planta puede estar afectado por la concentración de la gota y del adyuvante y relacionado a la cobertura en la aplicación. La cobertura tiene una relación directa a la disminución del tamaño de gota y al volumen de aplicación. En este trabajo se estudió el efecto de la concentración de la gota y del adyuvante, independientemente de la retención del pulverizado en el ingreso a planta y el control. Por otra parte, se estudió el efecto del volumen de aplicación y el tamaño de gota en el control. Estos experimentos se llevaron a cabo en condiciones semi controladas en la Estación Experimental Dr. Mario A. Cassinoni, Facultad de Agronomía, Uruguay. El estudio de la concentración de gota y adyuvante se realizó en diseño completamente al azar, definido por el factorial: cantidades diferentes de gota del mismo tamaño (una gota de 1 μ L con 1x la dosis y 4 gotas de 1 μ L con un 1/4x la dosis); 3 concentraciones del adyuvante, concentrado de óxido de etileno nonilfenólico (0,5; 1 y 2% v/v). Se evaluó peso fresco en 2 especies seleccionadas como indicadoras (*Avena sativa* y *Brassica carinata*), junto a un testigo para cada especie. Las aplicaciones fueron realizadas con micropipeta digital sobre la última hoja desarrollada de plantas de avena y carinata en tres y cuatro hojas, respectivamente. La estimación de control se realizó a través de reducción de peso fresco en comparación a las plantas testigo cuatro días post-aplicación. En el análisis estadístico, se estudió el factorial analizando los factores y sus interacciones, comparando las medias mediante test de Tukey. El estudio de volumen y tamaño de gota se realizó en diseño de bloques completos al azar. Sobre plantas de avena sembradas en macetas se aplicaron los tratamientos para una dosis de 400 g ia ha⁻¹ de glufosinato de amonio. Se aplicó con una pulverizadora experimental presurizada a CO², usando boquillas diferentes para cada tamaño de gota. Los volúmenes se lograron variando la velocidad y la presión. La evaluación del daño se realizó a través de una escala porcentual y se modelaron los niveles de daño a través del tiempo, usando un modelo lineal generalizado. El modelo fue una regresión logística de tipo odd proporcional para una variable

multinomial ordinal. Las curvas para las probabilidades acumulativas se compararon mediante contrastes y se estimaron los odd ratio. Los resultados indicaron que la disminución de peso fresco de ambas especies indicadoras no fue afectado por la concentración de la gota ni la del adyuvante. En relación a las curvas de respuesta de control de avena, solamente se encontraron diferencias entre tamaños de gota para el volumen de 50 y 140 L ha⁻¹. Los máximos controles en ambos volúmenes de aplicación se alcanzaron antes con la gota muy gruesa.

Cultivos de cobertura como alternativa de manejo de malezas de difícil control: Disminución de presión

Exequiel A Córdoba¹, Daniel O Pérez², Germán L Pérez³, Celsa N Balbi²

¹ Asesor Privado, Chaco, Argentina

² Facultad de Ciencias Agrarias – UNNE – Corrientes, Argentina

³ Instituto Agrotécnico – FCA - UNNE – Chaco, Argentina

Los cultivos de servicio o de cobertura (CC) pueden proporcionar múltiples beneficios a la producción y al ambiente, como control de erosión, supresión de malezas, aumento de la actividad microbiana, incorporación y retención de nitrógeno, y aumento del contenido de carbono del suelo. Con el propósito de evaluar los beneficios, respecto de la supresión de malezas, de dos CC respecto de un lote con barbecho químico y su consecuente ahorro en aplicaciones de herbicidas, se trabajó en el establecimiento Don Oscar, en Pampa del Infierno, Chaco (Argentina), en un suelo clasificado como serie Avia terai. Se seleccionó un lote de 33 hectáreas y se dividió en tres partes. En los primeros dos tercios se sembraron triticale (x *Triticosecale Wittmack*) y centeno (*Secale cereale L.*) el 20/05/17. En el tercio restante se realizó barbecho químico. El antecesor fue un cultivo de soja y luego del CC se sembró maíz el 05/01. Los muestreos de malezas (Braun Blanquet) se realizaron a los 14 días de cosechada la soja en Abril y luego en septiembre. El secado de los CC se realizó 114 días posteriores a la siembra en estado de grano lechoso (75 en Codificación BBCH). En abril, se encontraron las siguientes especies en todo el lote: *Gomphrena pulchella*, *Borreria verticillata*, *Chloris ciliata*, *Parietaria debilis*, *Comelina erecta* y *Glicine max*. En septiembre se encontraron en el tercio del lote con barbecho químico: *Verbena litoralis*, *Borreria verticillata*, *Chloris ciliata*, *Conyza bonariensis*, *Sorghum halepense*, *Trichloris sp.* y *Portulaca oleracea*. En los sectores con CC no se registraron malezas en los muestreos hasta la siembra del maíz en enero. El efecto de supresión de malezas perduró durante el cultivo posterior, encontrándose diferencias de rendimiento de 400 kg.ha⁻¹ a favor de los lotes con menor presión de malezas por uso de CC. En el sector de barbecho químico fueron necesarios, desde la cosecha de soja hasta la siembra del maíz, 5 aplicaciones de herbicidas con un costo de 100 US\$.ha⁻¹ en total, mientras que con CC se realizó una aplicación para el secado del mismo, con un costo de 30 US\$.ha⁻¹, el que incluyó la siembra de los CC.

Selectividad de diferentes herbicidas posemergentes sobre *Crotalaria spectabilis*

Eric Chaves Sánchez; Robin Gómez Gómez. Universidad de Costa Rica, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit. Contacto: eric.yasinchaves@gmail.com.

Resumen

Durante las primeras semanas después de su siembra, los cultivos coberturas deben competir con malezas que comúnmente poseen un rápido crecimiento y complican su establecimiento. Es por esta razón que el control de malezas previo y posterior a la siembra de una cobertura debe realizarse adecuadamente, de modo que permita a la cobertura desarrollarse en un ambiente libre de malezas y alcanzar una buena cobertura de suelo. En un invernadero de la Universidad de Costa Rica, ubicado en Alajuela, Costa Rica, se desarrollaron dos experimentos para evaluar el efecto sobre *Crotalaria spectabilis* de diferentes herbicidas posemergentes. En el primer experimento se aplicaron sobre potes llenos con suelo los herbicidas: glifosato, glufosinato de amonio y diquat. A los 0, 4 y 8 días después de la aplicación de los herbicidas se realizó la siembra de la semilla en dos diferentes sistemas: tapada y sin tapar. Como tratamiento control se utilizó un testigo con plantas de *C. spectabilis* sembradas tapadas y sin tapar en suelo sin aplicación de herbicida. El diseño experimental fue irrestricto al azar con un arreglo factorial triple. Se evaluó el porcentaje de germinación de semillas y el peso seco por planta. En el segundo experimento se sembró *C. spectabilis* en potes y se realizó la aplicación de diferentes herbicidas sobre plantas en los estados de desarrollo de 2, 3 y 4 hojas verdaderas. Los herbicidas utilizados fueron: fluazifop-P-butil, cletodim y bentazona. Además se aplicaron las mezclas fluazifop-P-butil + bentazona y cletodim + bentazona. Como tratamiento control se utilizó un testigo con *C. spectabilis* sin aplicación de herbicida. El diseño experimental fue irrestricto al azar con un arreglo factorial de dos factores. Se evaluó el grado de daño y el peso seco por planta. En el primer experimento se encontró que no hubo efecto de los diferentes herbicidas sobre la germinación de *C. spectabilis*. Tampoco hubo diferencias en los periodos de espera entre la aplicación de los herbicidas y la siembra de *C. spectabilis*. Sí hubo un efecto sobre la germinación según el tipo de siembra que se siguió, resultando en que las semillas tapadas tuvieron mayor germinación con una razón de ventaja de 9 a 1 sobre las semillas que se sembraron sin tapar. No hubo efecto de los tratamientos aplicados sobre el peso seco por planta. En el segundo experimento el grado de daño causado por los herbicidas fue muy leve (valores 2 y 3 de 9 posible). No hubo efecto significativo al aplicar los herbicidas sobre plantas con diferentes edades. No se encontraron diferencias en el peso seco por planta. Se demostró que los herbicidas postemergentes glifosato, glufosinato de amonio y diquat aplicados sobre el suelo el mismo día de la siembra no afectaron la germinación de semillas ni la producción de biomasa en *C. spectabilis*. Las mezclas fluazifop-P-butil + bentazona y cletodim + bentazona, pueden ser utilizadas para el control de malezas en sistemas con *C. spectabilis* sin causar fitotoxicidad en la cobertura a partir de la aparición de su segunda hoja verdadera.

Palabras clave: Cultivos cobertura, *C. spectabilis*, herbicidas posemergentes.

Evaluación de tres métodos de siembra de *Crotalaria spectabilis* para su utilización como cobertura viva en siembras nuevas del cultivo de café (*Coffea arabica*)

Eric Chaves Sánchez, Robin Gómez Gómez. Universidad de Costa Rica, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit. Contacto: robin.gomezgomez@ucr.ac.cr

Resumen

El uso de cultivos cobertura en los sistemas agrícolas es una práctica agroecológica con múltiples beneficios desde el punto de vista agronómico y ambiental. Entre los principales problemas que se enfrentan al utilizar plantas de cobertura se encuentran los costos de su implementación, los cuales pueden ser altos, lo que los convierte en sistemas poco atractivos para los agricultores. En la zona cafetalera de Orosi, Costa Rica, se llevó a cabo un experimento en el año 2017 con el objetivo de encontrar una metodología de siembra del cultivo de cobertura *Crotalaria spectabilis* en las entrecalles de café para el control de malezas y aporte de nitrógeno, que tuviese una relación costo-beneficio positiva. Se evaluaron tres métodos de siembra: siembra en hileras tapadas, siembra en hileras sin tapar y siembra con una sembradora de granos. Como cuarto tratamiento se utilizó un testigo de crecimiento a la libre de malezas. Para cada uno de los tratamientos se evaluó el porcentaje de cobertura de *C. spectabilis* y de la maleza, así como la tasa de crecimiento relativo y la acumulación de nitrógeno en la biomasa de *C. spectabilis*. Se realizó también una comparación financiera costo-beneficio de cada una de las tres metodologías de siembra a través del análisis de presupuestos parciales. Se determinó un mayor porcentaje de cobertura de *C. spectabilis* a los 93 días después de la siembra en el tratamiento hileras tapadas (31,12%). Con los tratamientos hileras tapadas, hileras sin tapar y sembradora, se logró una reducción de cobertura de malezas respectivamente del 25,9%, 3,5% y 13,2% en comparación con el tratamiento testigo. La tasa de crecimiento relativo de *C. spectabilis* fue similar en las tres metodologías de siembra. La acumulación de nitrógeno fue de 81,46, 28,60 y 65,42 Kg N/ha en los tratamientos hileras tapadas, hileras sin tapar y sembradora, respectivamente. La metodología de siembra con la mayor tasa de retorno marginal fue el tratamiento de siembra con sembradora (54,74%). Se encontraron dos metodologías con proyección para seguir siendo mejoradas, la siembra en hileras tapadas y siembra al voleo con sembradora de espalda. Si bien los resultados obtenidos no fueron del todo satisfactorios en cuanto a control de malezas, se lograron identificar una serie de factores a mejorar para aumentar la eficacia de los métodos de siembra evaluados. Entre ellos, el control de arvenses en etapas tempranas con diferentes herbicidas para facilitar el crecimiento de la cobertura leguminosa.

Palabras clave: Cultivos cobertura, *C. spectabilis*

Detección de la mutación Trp2027Cys en *Rottboellia cochinchinensis* asociada a la resistencia al fluazifop-P-butilo mediante análisis alta resolución de fusión (HRMA)

Walter Barrantes-Santamaría¹, Rolbin Castillo-Matamoros², Franklin Herrera-Murillo¹, Arturo Brenes-Angulo², Luis Gómez-Alpizar²

¹Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica, Alajuela, Costa Rica. Correo electrónico: WALTER.BARRANTES@ucr.ac.cr

²Laboratorio de Biotecnología de Plantas, Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

Rottboellia cochinchinensis es probablemente una de las malezas anuales más nocivas y problemáticas en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Los herbicidas inhibidores de la acetil-coenzima A carboxilasa (ACCase) usados con frecuencia para el manejo en postemergencia de esta maleza, en una gran variedad de cultivos, han provocado la selección de plantas resistentes a estos herbicidas. Recientemente, se ha identificado que la resistencia de esta maleza al herbicida fluazifop-P-butilo está asociada a un polimorfismo de un solo nucleótido (SNP), donde una guanina es sustituida por una citocina (G a C), que conduce a la sustitución del trifofano por cisteína (Trp2027Cys) en la enzima ACCase. El objetivo de este estudio fue desarrollar una metodología de diagnóstico rápida y precisa que permitiera diferenciar plantas resistentes de plantas susceptibles de *R. cochinchinensis* al herbicida fluazifop-P-butilo con base en la mutación detectada. Esta investigación se desarrolló en el Laboratorio de Biología Molecular de la Estación Experimental Fabio Baudrit en colaboración con el Laboratorio de Biotecnología de Plantas del Centro de Investigaciones Agronómicas, ambos de la Universidad de Costa Rica. Se utilizó la técnica de análisis de alta resolución de fusión o “High Resolution Melting (HRM)”, capaz de detectar pequeños cambios en la temperatura de fusión en amplicones que se diferencian en un solo nucleótido. El análisis HRM permitió diferenciar entre plantas de *R. cochinchinensis* resistentes a fluazifop-P-butilo (mutante C) y plantas susceptibles (silvestre G). La precisión del HRMA se confirmó mediante secuenciación. No se encontraron falsos positivos. La técnica HRM es efectiva en diagnosticar la presencia de resistencia de esta maleza al herbicida fluazifop-P-butilo y podría emplearse en programas de monitoreo y manejo de la maleza, para prevenir la evolución y la dispersión de la resistencia.

Adaptabilidad al medio (fitness) de dos poblaciones de *Rottboellia cochinchinensis* con resistencia al herbicida fluazifop-P-butil

María del Pilar Castillo Luna, Robin Gómez Gómez¹, María Isabel González² –
¹Universidad de Costa Rica, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M; ²Escuela de Estadística

Una de las formas más comunes como las plantas adquieren resistencia a herbicidas es mediante una o varias mutaciones en el sitio específico donde los herbicidas ejercen su efecto. Dichas mutaciones pueden afectar la capacidad de la planta para establecerse, sobrevivir y reproducirse exitosamente junto con el biotipo silvestre (i.e., susceptible) en un ambiente en particular. El objetivo de la presente investigación fue evaluar el posible efecto de dos mutaciones en la acetil coenzima A-carboxilasa (ACCasa) sobre la adaptabilidad al medio (fitness) de dos poblaciones de plantas de *Rottboellia cochinchinensis* resistentes al herbicida fluazifop-P-butil. En un invernadero de Universidad de Costa Rica, se sembraron en el 2016 plantas resistentes y susceptibles al herbicida fluazifop-P-butil de cada una de dos poblaciones provenientes de la zona de Upala, Costa Rica. Cada población poseía una mutación distinta en la ACCasa. Se utilizó un diseño irrestricto al azar con un arreglo factorial. Durante veinte semanas se evaluó semanalmente la altura, número de hojas, y en época reproductiva se realizó el conteo de espigas por planta, semillas por espiga y se estimó el número de semillas por planta. Al final de su ciclo de vida se evaluó la biomasa de cada una de las plantas. Se realizaron paralelamente tres muestreos destructivos para determinar el peso seco y área foliar, y seguidamente se calculó la tasa de crecimiento relativo, tasa de asimilación neta, razón de área foliar, razón de peso foliar y área foliar específica. Se realizó un análisis de varianza, así como análisis de área bajo la curva de algunas de las variables. Un segundo experimento se llevó a cabo en laboratorio donde se evaluó la germinación tanto de la semilla resistente como la susceptible de ambas poblaciones a 25 y 30°C. Por tratamiento se emplearon cuatro repeticiones de 50 semillas. Se realizó prueba t-Student y se obtuvo el valor de t50, que corresponde al tiempo en el cual se alcanza el 50% de la germinación de cada población (el cual indica vigor), área debajo de la curva de la germinación, germinación máxima y uniformidad entre 16% y 84% de germinación. En la Población 1 no se observaron diferencias en crecimiento y biomasa, mientras que el número de espigas y producción por planta fue superior en las plantas resistentes, en comparación con la población susceptible. En la Población 2 las plantas susceptibles fueron superiores a las resistentes en altura, biomasa y número de espigas y producción de semilla por planta. No se encontraron diferencias estadísticas en el análisis de crecimiento entre plantas resistentes y susceptibles, en ninguna de las poblaciones. El mayor porcentaje de germinación se obtuvo en las semillas de plantas susceptibles en ambas poblaciones independientemente de la temperatura a la que germinaron. Se

concluye que la adaptabilidad al medio de ambas poblaciones es diferente, pero son necesarios análisis genéticos para poder relacionar ese comportamiento con las mutaciones en la ACCasa. Esto permite comprender el comportamiento de las poblaciones para plantear opciones adecuadas de combate de las especies de malezas resistentes a herbicidas.

USO DE COBERTURAS DE ARVENSES EN EL CULTIVO DE BANANO: CASO DE COSTA RICA

Ing. Hugo Araya Sanabria, Ing. Erick Bolaños Céspedes

Dirección de Asistencia Técnica, CORBANA S.A., Costa Rica.

El uso de coberturas de arvenses en el cultivo de banano es una alternativa que permite el manejo sostenible del control de malezas en las plantaciones de banano. Las coberturas de arvenses protegen el suelo contra la erosión, incrementan la biodiversidad, mejoran la salud del suelo e impiden el desarrollo de arvenses no deseables dentro del cultivo. El objetivo de la ponencia es determinar cómo el uso de coberturas de arvenses en el cultivo de banano es una alternativa agronómicamente viable para el manejo de las malezas. Las fincas de banano con manejo de coberturas en Costa Rica, se localizan en los cantones de Sarapiquí, Pococí, Guácimo, Siquirres, Matina y Limón. La implementación de coberturas en fincas de banano se da desde hace 20 años en el cantón de Siquirres. Posteriormente más fincas han adoptado este sistema de manejo de arvenses. El método de control utilizado es la chapea con machete y motoguadañas. También se utiliza el discriminador de arvenses en áreas con cobertura ya establecida. Se realizaron evaluaciones de coberturas de arvenses en fincas con este sistema de manejo y se registró el Índice de cobertura y el inventario de arvenses presente. Se elaboró un registro fotográfico de las arvenses encontradas, tanto de arvenses de cobertura como de arvenses no deseables. Se realizó un afiche con las principales arvenses del cultivo de banano para su identificación en las fincas. Las fincas que adoptan el manejo de coberturas de arvenses en el cultivo de banano reducen el uso de herbicidas para el control de malezas. El uso de coberturas permite el manejo y conservación de los suelos bananeros al disminuir la erosión, por lo tanto se presenta una reducción importante en el costo del mantenimiento de drenajes. El uso de chapeas o discriminador de arvenses como herramienta para eliminar arvenses indeseables, genera una cobertura de porte bajo, muy adecuada para el manejo de malezas en el cultivo. Las coberturas vegetales bien manejadas sirven de hábitat a la entomofauna benéfica asociada al cultivo de banano para ayudar en el control de plagas. El uso de coberturas de arvenses mejora la productividad de la finca bananera al mejorar la salud del suelo.

Interferência de plantas daninhas em cana-de-açúcar com utilização do método de convivência com e sem interferência radicular

Neriane Hijano, Juliana de Souza Rodrigues, Renata Thaysa da Silva Santos, Mariluce Pascoina Nepomuceno, Larissa Rafaella Oliveira Gomes, Pedro Luis da Costa Aguiar Alves

A interferência de plantas daninhas em uma cultura é uma relação entre competição e alelopatia. O que diferencia a alelopatia da competição entre plantas é o fato da competição reduzir ou remover do ambiente um fator de crescimento necessário a ambas as plantas, enquanto a alelopatia ocorre pela adição de um fator ao meio. A exsudação de substâncias pela cana-de-açúcar pode interferir nas espécies infestantes de uma área, sendo assim o objetivo foi avaliar a interferência de duas cultivares de cana-de-açúcar (CTC 2 e IAC 911099) quando em convivência com outras três espécies separadamente, *Ipomoea hederifolia* (corda-de-viola), *Urochloa decumbens* (capim-braquiária) e *Amaranthus viridis* (caruru-de-mancha). Foi realizado um experimento em Jaboticabal, SP, Brasil, no período de julho a novembro de 2018, sob condições de casa-de-vegetação. Para tanto, foi realizado o transplântio de mudas de cana-de-açúcar e a semeadura das espécies em caixas de polietileno de 4,5 L divididas ao meio e preenchidas com areia lavada. Para a divisão das caixas, foram utilizadas divisórias de acordo com o tratamento adotado: impermeável – placa de aço inoxidável (nenhum contato entre as raízes das espécies); permeável – grade perfurada, permitindo o fluxo de exsudatos, mas não de raízes, e também caixas sem divisórias (contato entre raízes e fluxo de exsudatos). Também foram adotados tratamentos de monoculturas, para avaliar a interferência intraespecífica. Cada tratamento foi composto por uma planta de cana-de-açúcar, e três da espécie infestante. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em fatorial 2 x 3 com testemunha adicional, sendo duas cultivares de cana-de-açúcar e três espécies de plantas daninhas, com quatro repetições. Aos 90 dias após o transplântio foram avaliados na cana-de-açúcar: altura e diâmetro do colmo, número de folhas, número de perfilhos e entrenós, teor de clorofila e eficiência quântica do fotossistema II. Para a cana-de-açúcar em convivência com a corda-de-viola pode-se observar diferença estatística para altura, sendo que a cultivar CTC 2 teve altura 26,4% maior que a IAC 911099; houve ainda diferença entre os tratamentos com divisão das caixas, sendo que na ausência de divisória obteve-se maior altura, enquanto que com divisória impermeável obteve-se a menor altura; nas três condições a cultivar IAC 911099 apresentou maior número de folhas. Para as plantas de cana-de-açúcar em convivência com o capim-braquiária foi observado o mesmo comportamento, além disso também foi observada diferença entre as cultivares para número de entrenós e fluorescência, sendo os dois maiores para CTC 2. Já para a cana-de-açúcar em convivência com caruru novamente observou-se que a altura da CTC 2 em convivência foi maior que da IAC 911099, porém não houve diferença entre os tratamentos, no entanto o diâmetro da cultivar IAC 911099 foi maior, assim como nos tratamentos com divisória, sendo que o tratamento sem divisória teve maior incremento que os demais. A resposta das cultivares de cana-de-açúcar variou conforme a espécie de planta daninha, tendo ocorrido incremento da altura dos colmos da cana-de-açúcar nos tratamentos sem divisórias.

Interference of weeds in sugarcane using the coexistence method with and without root interference

The interference of weeds in a crop is a relationship between competition and allelopathy. The difference between allelopathy and competition is the fact that competition reduces or removes a growth factor necessary for both plants from the environment, whereas allelopathy occurs by the addition of one factor to the environment. The substances exudated by sugarcane can interfere with the other species on the field. Therefore this work aims to evaluate the interference of two sugarcane cultivars (CTC 2 and IAC 911099) with other three weed species separately, *Ipomoea hederifolia* (morning-glory), *Urochloa decumbens* (signal grass) e *Amaranthus viridis* (slender amaranth). The plants were grown in Jaboticabal, SP, Brazil, from July to November 2018, in greenhouse. This was carried out by transplanting sugarcane seedlings and sowing the species in polyethylene boxes of 4.5 L filled with washed sand. Each boxe was divided in half either by an impermeable membrane (without contact between roots); permeable membrane, that allows movement of molecules between donor and receiver plant, but does not allow roots contact; or without a membrane (movement of molecules between donor and receiver plant and roots contact. For evaluation of intraspecific interference monocultures were used as treatments. Each treatment is composed of one sugarcane plant and three weed species. The experimental design was done in randomized blocks, in a 2 x 3 factorial with additional control, being two sugarcane cultivars and three weed species, with four replications. With 90 days after transplanting the sugarcane plants were evaluated on: height and stem diameter, number of leaves, number of tiller and internodes, chlorophyll content and quantum efficiency of photosystem II. Sugarcane in coexistence with morning-glory exhibited statistical difference in height, the cultivar CTC 2 was 26.4% taller than IAC 911099. Different box division treatments also displayed difference, the box without membrane was tallest and with the impermeable membrane was the lowest. On the three conditions, IAC 911099 had more leaves. The same behavior was observed for the sugarcane with signal grass, also displaying difference between cultivars for internodes number and fluorescence, that were bigger for CTC 2. The height of CTC 2 was bigger than IAC 911099 when on coexistence with slender amaranth, but without difference between the treatments of membrane; the IAC 911099 diameter was bigger than CTC 2. The response of the sugarcane cultivars varied according to the weed species, with sugarcane stem height increase in the treatments without membrane.

MODELOS FÍSICO-QUÍMICOS Y AMBIENTALES PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZA ACUÁTICA EN DISTRITOS DE RIEGO DE TAMAULIPAS, MÉXICO

¹Virginia Vargas Tristán

²Germán Aurelio Bojórquez Bojórquez

¹Arturo Mora Olivo

¹Jacinto Treviño Carreón

¹Rosalva de León Fuentes

¹Universidad Autónoma de Tamaulipas-Facultad de Ingeniería y Ciencias

vvargas15@hotmail.com; vvargas@uat.edu.mx

²Universidad Autónoma de Sinaloa-Facultad de Agronomía

germanbojorquez@yahoo.com

RESUMEN

La composición climática de una región determina en gran medida el desarrollo de una especie existente. La capacidad invasora de una planta es determinada principalmente por factores fisiológicos y de crecimiento, relacionados con las condiciones ambientales del sitio en el cual la planta es introducida, lo que determina el grado de invasión de la misma. El presente trabajo se desarrolló con información del Programa de Control de Maleza Acuática para los Distritos de Riego (DR) de Tamaulipas, México (2000-2015). Aborda la problemática de la conservación de la infraestructura hidráulica de los DR y establece como objetivo general, el generar y validar información experimental para implementar un programa de biocontrol de maleza acuática. Con los trabajos de investigación se generaron aproximadamente 190 modelos estadísticos de regresión y correlación para predecir el crecimiento de biomasa de hydrila, principal maleza en los canales de riego, a partir de parámetros climáticos, tales como temperatura máxima, mínima y media, radiación solar, evaporación, grados día de desarrollo y fotoperiodo; y de parámetros físico-químicos del agua y sedimento, como: Conductividad eléctrica, potencial de hidrógeno (pH), relación de absorción de sodio (RAS), carbonato de calcio, calcio, magnesio, sodio, potasio, bicarbonatos y sulfatos. En la validación estadística, generada en el año 2017, se encontró que 29 modelos donde se involucró a las variables radiación, temperaturas máximas y mínimas y grados día de desarrollo fueron los que se comportaron estadísticamente aceptables para predecir la biomasa de hydrila. A su vez se encontraron las relaciones estadísticas entre la biomasa de maleza acuática y los parámetros físico-químicos del agua y sedimento de los canales principales de los DR de Tamaulipas. La aplicación de los modelos puede servir como una herramienta para determinar las épocas adecuadas para realizar el control biológico de maleza acuática en los canales de riego.

Palabras clave: Distritos de riego, control biológico, modelos estadísticos.

Evaluación de aplicaciones pre y pos-emergentes de halosulfuron metil para el control de coyolillo (*Cyperus rotundus* L.) en el cultivo de melón (*Cumumis melo* L.)

Silvia Vargas Bolaños¹
Israel Garita Cruz²
Franklin Herrera Murillo³

Resumen

Una de las mayores preocupaciones de los productores de melón es el control de malezas, por lo que se hace necesario un buen manejo agronómico, con el fin de lograr excelentes rendimientos y fruta de primera calidad que cumpla con las exigencias de los consumidores. La maleza que requiere especial atención es el coyolillo (*Cyperus rotundus*), considerada como la más perjudicial y difícil de controlar. Muchas malezas son controladas con el uso de cobertura plástica de color negro, sin embargo, esta práctica es ineficaz para coyolillo, ya que fácilmente rompe la cobertura plástica y continua su desarrollo interfiriendo con el cultivo por la alelopatía y por la competencia por agua y nutrimentos. Con el fin de buscar alternativas de control para coyolillo se llevaron a cabo dos experimentos, uno en el campo y otro en una casa de mallas para cumplir con los siguientes objetivos: Seleccionar la dosis más efectiva del herbicida halosulfuron metil para el control de coyolillo (*Cyperus rotundus*) en un suelo arenoso, aplicado en pre y pos emergencia a las plantas de coyolillo. Evaluar la selectividad del herbicida halosulfuron al cultivo de melón (Tipo: Honeydew – Dorado). Evaluar el efecto del tipo de suelo y la condición de humedad en la eficacia del herbicida halosulfuron, aplicado en preemergencia para el control de coyolillo.

Para lograr el primer y segundo objetivo se realizó un experimento en la Finca Maruca, San Juan Grande de Esparza, provincia de Puntarenas, Costa Rica, durante los meses de diciembre 2010 a abril 2011. Se evaluaron cinco dosis de halosulfuron (0, 45, 60, 75 y 90 g/ha), aplicados en pre y pos-emergencia a las plantas de coyolillo. Los tratamientos en pre-emergencia fueron aplicados después del encamado y se emplastaron después de la aplicación. A los 8 días se realizó el trasplante de las plántulas de melón.

¹Este estudio forma parte de la tesis del primer autor para obtener el grado de licenciatura en agronomía en la Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: silvargas@gmail.com

²Departamento de Soporte Técnico Rotam Costa Rica. Correo electrónico: israelgarita@rotam.com

³Programa de Malezas, Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica. Apdo. 183-4050, Alajuela, Costa Rica.

En el tratamiento de pos-emergencia se estimuló la emergencia de coyolillo, aplicando agua después del encamado y se aplicó el herbicida cuando las plantas de coyolillo tenían en promedio 4 hojas, la densidad promedio fue de 136 plantas/m². Al tercer día después de la aplicación, se colocó el plástico sobre las camas, se perforaron los hoyos de siembra y se trasplantó las plantas de melón, las cuales tenían dos hojas. El número de plantas de coyolillo por hoyo de siembra en pre-emergencia y pos-emergencia fue similar, con un promedio de 6.9 plantas por hoyo. El peso fresco de la parte aérea de *C. rotundus* por hoyo de siembra en pre-emergencia osciló entre 93-122 g y en pos-emergencia entre 94 y 174. No se presentaron diferencias significativas entre las dosis de halosulfuron ni entre las épocas de aplicación, en cuanto al efecto del herbicida sobre el coyolillo, para las dos variables antes mencionadas. En las plantas de melón, se presentaron síntomas de fitotoxicidad durante la primera y segunda semana de evaluación después de la aplicación de los tratamientos, con porcentajes de daño de 8% y 3%, respectivamente; pero para la tercera semana después de la aplicación las plantas estaban totalmente recuperadas. Para alcanzar el tercer objetivo se realizó un experimento en una casa de mallas durante los meses de junio y julio del 2011 en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno (EEAFBM), ubicada en distrito San José, provincia de Alajuela, Costa Rica. Se evaluaron cinco dosis de halosulfuron (0, 45, 60, 75 y 90 g/ha) aplicadas en dos tipos de suelo, Franco (F) y Franco arcillo arenoso (FAA) y bajo tres regímenes de riego: a capacidad de campo siempre (CC); primer riego tres días después de la aplicación de los tratamientos (3DDA) y primer riego 7DDA. Se encontraron diferencias significativas para las variables dosis, tipo de suelo y frecuencia de riego, pero ninguna de las interacciones fue significativa. La dosis de halosulfuron que presentó el menor número de plantas de coyolillo por maceta (7,5) y el menor peso fresco (3,8 g), fue la dosis de 90 g/ha, mientras que la dosis de 45 g/ha presentó el mayor número de plantas por macetas (10) y mayor peso fresco (6 g) comparado con el testigo. En el suelo (FAA), el halosulfuron fue más efectivo, se registró un menor número de plantas por maceta (7) y el menor peso fresco (3,29 g). Mientras que en el suelo franco tanto el número de plantas por maceta (11) y el peso fresco (9,10 g) fue mayor. En cuanto al régimen de riego el menor número de plantas de coyolillo por maceta (5) y peso fresco (2.75 g), se presentó cuando se realizó el primer riego a los 7 DDA, mientras que el tratamiento que estuvo

¹Este estudio forma parte de la tesis del primer autor para obtener el grado de licenciatura en agronomía en la Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: silvargas@gmail.com

²Departamento de Soporte Técnico Rotam Costa Rica. Correo electrónico: israelgarita@rotam.com

³Programa de Malezas, Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica. Apdo. 183-4050, Alajuela, Costa Rica.

siempre a capacidad de campo presentó el mayor número de plantas por maceta (13,8) y el mayor peso fresco (10.74).

¹Este estudio forma parte de la tesis del primer autor para obtener el grado de licenciatura en agronomía en la Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: silvargas@gmail.com

²Departamento de Soporte Técnico Rotam Costa Rica. Correo electrónico: israelgarita@rotam.com

³Programa de Malezas, Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica. Apdo. 183-4050, Alajuela, Costa Rica.

PROGRAMA SOBRE CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZAS ACUÁTICAS EN DISTRITOS DE RIEGO DE SINALOA, MÉXICO

¹Germán Aurelio Bojórquez Bojórquez, ²Virginia Vargas Tristán, ¹Raymundo Medina López, ¹Verónica Delgado Pacheco y ¹Germán Aurelio Bojórquez Ochoa

¹Universidad Autónoma de Sinaloa-Facultad de Agronomía

germanbojorquez@yahoo.com

²Universidad Autónoma de Tamaulipas-Facultad de Ingeniería y Ciencias
vvargas@uat.edu.mx

Existen diferentes métodos de control de maleza que son efectivos, si se aplican correctamente, pero en especies acuáticas se tienen muchas restricciones. En el estado de Sinaloa, ubicado en el Noroeste de México, sus amplias redes de distribución de agua y la intensa actividad agrícola que se practica, influyen para que se presente una gran diversidad de malezas acuáticas, que ocasionan problemas en los Distritos de Riego y presas de almacenamiento. En las diferentes investigaciones del programa, se planteó como objetivo principal, encontrar alternativas de control para cada una de las especies problema, priorizando el biológico. En este trabajo se transfirieron los resultados de este método de control con varios agentes, en diferentes cuerpos de agua, Distritos de Riego y especies de malezas, que a continuación se mencionan. Control biológico de lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) con neoquetinos (*Neochetina bruchi* y *N. eichhorniae*) en presas, derivadoras, diques, ríos y redes de distribución; Control biológico de lechuguilla de agua (*Pistia stratiotes*) con el gorgojo (*Neohydronomus affinis*); Control Biológico de tule (*Typha domingensis*) con hongos como agente de control y Control Biológico de malezas sumergidas con carpa herbívora (*Ctenopharyngodon hydella*) en canales de riego. En todos los proyectos los resultados fueron exitosos, controlando eficientemente grandes superficies de todas las malezas tratadas y con posibilidades de ser transferidos a otros cuerpos de agua con problemas de las malezas antes mencionadas. El control biológico representó una de las mejores alternativas para maleza acuática, por ser eficiente, seguro, económico y el más sustentable con el medio ambiente.

Palabras clave: Control biológico, maleza acuática, Distritos de Riego.

Control de malezas resistentes utilizando la técnica de Doble Golpe

Carriquiry, A.I.¹, Pascal, A.¹ y de Miquelerena, J.M.²

En Uruguay, en los últimos años se ha constatado un incremento en las dosis de glifosato necesarias para controlar raigrás anual (*Lolium multiflorum* L.) y yerba carnícera (*Conyza* spp.). Aun así, las aplicaciones realizadas únicamente con glifosato no siempre logran un control total en estas especies. Esto demanda nuevas estrategias de manejo que permitan su control en barbecho. El doble golpe, consiste en la implementación secuencial de dos tácticas de control, comúnmente dos herbicidas con diferentes modos de acción sobre un mismo flujo de emergencia o una misma cohorte. El objetivo de este trabajo fue comparar mezclas de herbicidas sistémicos y la aplicación secuencial de distintos desecantes en barbecho, para el control de raigrás y yerba carnícera, que escapan a la aplicación de glifosato.

El experimento se realizó en Uruguay, departamento de San José, en octubre de 2017.

El diseño experimental del ensayo fue de bloques completos al azar, con parcelas de 2 x 5 m y cuatro repeticiones. Se dejó una parcela por bloque sin aplicar como testigo.

Se evaluaron alternativas de control químico, comparando aplicaciones de Ridown Plus, una mezcla formulada de las sales sódicas de glifosato y 2,4D (e.a. glifosato 50% y e.a. 2,4D 25%), sólo o en mezcla con clethodim (240 g/L EC), y su combinación factorial con la aplicación de herbicidas desecantes (paraquat (200 g/L SL), glufosinato de amonio (80% SG), saflufenacil (70% WG) y la mezcla de paraquat (200 g/L) y diuron (80%) antes de los 10 días de la primera aplicación.

Se realizaron evaluaciones de control de cada especie, por apreciación visual, según la escala ALAM, a los 15, 30, 45 y 60 días después de la aplicación del doble golpe con desecantes (DDG).

En raigrás, cuando la aplicación inicial incluyó clethodim, el control a los 45 días de la aplicación, fue mayor al 95% en todos los casos. La aplicación de glifosato+2,4D sin clethodim ni doble golpe o con doble golpe con saflufenacil, tuvo 0% de control de raigrás, mientras que la aplicación de glifosato+2,4D y clethodim sin doble golpe posterior, logró un control de 97%, a los 45 DDA. Cuando no se agregó clethodim en la mezcla de la primera aplicación, solamente la utilización de paraquat en el segundo golpe tuvo un control de 85%, mientras que los otros desecantes no tuvieron un control suficiente (<70%).

En el control de yerba carnícera, no hubo efecto de la mezcla con clethodim y todos los desecantes evaluados lograron un control excelente (>90%) hasta los 60 días de la aplicación.

En conclusión, se identificaron alternativas promisorias para el control de estas dos especies tolerantes a glifosato, y se constató que, independientemente de la molécula empleada, la aplicación secuencial de un desecante mejoró el control.

¹ Consultor Independiente

² Rainbow Uruguay (Agroiris Uruguay S.A.)

CULTIVOS DE COBERTURAS Y ENMALEZAMIENTO: EFECTO DE LA ESPECIE DE CULTIVO Y DEL TRATAMIENTO HERBICIDA

Pablo Berger, Felipe Andino, Florencia Rodriguez y Grisel Fernandez

Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni" (EEMAC), Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Paysandú, Uruguay. griself@fagro.edu.uy

La implementación de los planes de uso y manejo de suelo en Uruguay, enmarcados en la reciente ley de conservación de suelos (No. 18564) determinó un incremento sostenido del área de cultivos de cobertura invernal en el país. Estos, además de constituir una efectiva estrategia en la disminución de los riesgos de erosión de suelos, presentan un potencial interesante en el manejo de los enmalezamientos. Buscando profundizar en estos aspectos, se planteó el siguiente estudio, realizado en el marco del Proyecto Plaguicidas (GCP/031/URU/GFF) con los objetivos específicos de determinar los efectos de distintas especies de cultivo de cobertura, con y sin tratamiento herbicida, en los tamaños, composición y estructura del enmalezamiento invernal asociado. El experimento a campo fue instalado en abril de 2018 en la EEMAC- Facultad de Agronomía-Universidad de la República-Uruguay (Departamento de Paysandú: 32°23'27,1" latitud sur; 58°03'41,76" longitud oeste). El diseño experimental utilizado fue de parcelas divididas completamente al azar con tres repeticiones. La parcela mayor, de 15m*22m, correspondió a la especie de cultivo de cobertura (avena blanca, avena negra, centeno, mezcla de avena negra y tréboles, sólo mezcla de tréboles y testigo sin cobertura). La parcela menor correspondió al tratamiento herbicida (con y sin). En las coberturas de sólo gramíneas se aplicó florasulam+halauxifen metil y en la cobertura de sólo tréboles y la de mezcla de gramíneas y tréboles, una mezcla de flumetsulam y diflufenican, todos en dosis y momento recomendados. En el testigo se aplicó una mezcla de florasulam+halauxifen y glifosato. En forma periódica, se estimó implantación, % de cobertura y biomasa en los cultivos y densidad ó % cobertura, por especie y grado de desarrollo en malezas, en 4 muestreos de 0,4m*0,4m por parcela. Las variables estimadas fueron sometidas a análisis de varianza y se realizaron los contrastes de medias según el test de Tukey (5%) utilizando el programa InfoStat. Al momento de la aplicación de los tratamientos herbicidas, las coberturas con gramíneas presentaban fuertes reducciones en los tamaños de los enmalezamientos (80 a 87%) respecto al testigo. La reducción en la cobertura con sólo leguminosas resultó significativamente menor (59%). Las variaciones encontradas mostraron importante asociación con el desarrollo inicial de los cultivos. Los efectos sobre *Conyza* spp. fueron similares en todos los cultivos promediando una reducción de 85% respecto al testigo. En *Lolium multiflorum* y *Bowlesia incana*, la cobertura de leguminosas presentó similar infestación al testigo. No se observaron respuestas a los tratamientos herbicidas en la biomasa de los cultivos y a nivel de malezas, efectos de control sólo en los casos de centeno y el testigo. Al momento de la desecación de las coberturas, el potencial de reinfestación de

malezas, estimado a partir del % de cada especie en estado reproductivo, era mínimo en todas las coberturas excepto en la de leguminosas. Los resultados permitieron comprobar marcados y diferenciales efectos de la especie de cultivo sobre el tamaño, composición y potencial de reinfestación de los enmalezamientos destacando el rol que pueden desempeñar los cultivos de cobertura en el manejo de malezas aún sin aplicación de herbicidas.

Use of Rinskor™ active for weed resistance management in Brazilian flooded rice crop.

Bundt, A.D.C.; Carranza, N.; Martini, L.F.D.; Pereira, G.R.; Rossi, C.V.S., Perim, L., Lucio, F.R., Zobiole, L.H.S.

Corteva Agriscience™ Divisão Agrícola da DowDuPont, Brazil.
Dow Agrosciences, Brazil.

Weed resistance is increasing and becoming a global challenge for agriculture. In Brazilian flooded rice, several weeds such as *Echinochloa crus-galli*, *Oryza sativa*, *Cyperus iria*, *Cyperus difformis*, *Sagittaria montevidensis* and *Fimbristylis miliacea* have evolved ALS-inhibitor herbicides resistant biotypes. In addition, there are *E. crus-galli* and *S. montevidensis* biotypes that are cross-resistant to quinclorac+ACCCase+ALS; and ALS+FSII modes of action (MOA), respectively. There are few herbicide alternatives for resistance management in rice in Brazil. Farmers spray the same herbicide year after year, expanding resistance. An alternative MOA is needed to offer effective options to manage susceptible and resistant weeds in rice cropping systems. Rinskor™ active is a new arylpicolinate herbicide with a synthetic auxin MOA that is being developed by Corteva agriscience™ with global utility in rice and other crops. Rinskor will be an excellent alternative tool to control certain grass, sedge and broadleaf weeds including ALS-, ACCCase- and quinclorac-target-site resistant biotypes. The research objective was to evaluate efficacy of Rinskor applied at early post-emergence (weeds at 5-6 leaves) on key-flooded rice weeds. Twelve trials were conducted in 2014-15, 2015-16, 2016-17 and 2017-18 cropping seasons, to evaluate *E. crus-galli*, *E. colona*, *C. iria*, *C. difformis* and *S. montevidensis* control in key Brazilian rice regions. Rinskor as 25 g a.i. L⁻¹ NeoEC™ formulation (built-in adjuvant) was tested at 20, 30 and 40 g a.i. ha⁻¹. The comparative treatments were ACCCase: cyhalofop-butyl at 360 g a.i. ha⁻¹ plus vegetable oil at 2 L ha⁻¹ and two ALS: penoxsulam at 42 g a.i. ha⁻¹ plus vegetable oil at 1 L ha⁻¹; and bispyribac-sodium at 50 g a.i. ha⁻¹ plus mineral oil at 0.25% v/v; and no herbicide treatment. Weed control and crop response were evaluated 15 and 45 days after application. Rinskor demonstrated good efficacy on all evaluated weeds, even in fields with ALS-resistant biotypes. For *Echinochloa* species and *C. iria*, Rinskor at 30 g a.i. ha⁻¹ provided ≥95% control at 45 days. For *C. difformis* and *S. montevidensis*, 20 g a.i. ha⁻¹ was adequate to deliver 100% control at 15 days. Rinskor at 20 g a.i. ha⁻¹ provided better control than ALS herbicides included in this study for *C. difformis* and *S. montevidensis* at 15 days. Rinskor at 30 g a.i. ha⁻¹ provided better efficacy than ALS and ACCCase herbicides on *E. crus-galli*, better *E. colona* control than ALS herbicides and similar control to ACCCase tested herbicide in all evaluations. For *C. iria*, Rinskor at 30 g a.i. ha⁻¹ offered better control than bispyribac-sodium, but similar to penoxsulam. All herbicide treatments did not injure the crop. These research results provide that Rinskor is an important tool to be used in resistance management program due excellent efficacy of main weeds of flooded rice crops.

™ Trademark of Dow AgroSciences, DuPont or Pioneer, and their affiliated companies or respective owners.

Seletividade de herbicidas à cultura de *Physalis angulata* e controle de plantas daninhas

Chiconi, L. A.; Braga, A.F.; Nepomuceno, M. P.; Alves, P.L.C.A.
Laboratório de Plantas Daninhas-LAPDA, FCAV-UNESP, Brazil

Physalis angulata é uma planta pertencente à família Solanaceae, de pequeno porte, que possui frutos de alto valor comercial. No Brasil, a produção comercial de *Physalis* tem aumentado em função do desenvolvimento e implantação de novas tecnologias e o controle de plantas daninhas torna-se essencial para o bom desenvolvimento e aumento da produtividade. O controle químico de plantas daninhas é uma importante tecnologia para o manejo de lavouras, porém quando se trata da cultura *P. angulata* não há um portfólio de herbicidas específicos para a cultura, sendo que muitos dos herbicidas usados são registrados para outras Solanaceae, como, por exemplo, o tomateiro. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade e a eficácia de diferentes herbicidas para esta cultura. O experimento foi conduzido em duas etapas. A primeira em vasos, afim de identificar os herbicidas que causam menor intoxicação à cultura. Os herbicidas testados foram: fluazifop-p-butilico, metribuzim, fomesafen/fluazifop-p-butilico, trifluralina e cletodim, com e sem adjuvante. Na segunda etapa, com os resultados de seletividade obtidos na primeira etapa, os herbicidas foram testados a campo, para avaliar os efeitos dos herbicidas na produtividade da cultura e no controle de plantas daninhas. Foram dadas notas de fitotoxicidade dos herbicidas e de controle de plantas daninhas, por meio de avaliações visuais realizadas aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após aplicação (DAA). Aos 42 DAA foram avaliados: altura, diâmetro do caule, massa seca de parte aérea e produtividade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os herbicidas cletodim, com e sem adjuvante, fluazifop-p-butilico, fomesafen/fluazifop-p-butilico, com e sem adjuvante, demonstraram ser seletivos para *Physalis angulata*, enquanto a trifluralina e o metribuzin não apresentaram potencial para serem utilizados nesta cultura, sendo que o cletodim, com e sem adjuvante, e o fluazifop-p-butilico foram os que proporcionaram melhores resultados de controle da comunidade infestante com predominância de gramíneas até os 42 dias após a aplicação.

Potencial de *Callisia repens* como cobertura viva para el manejo de malezas en plantaciones de cultivos perenes

Fiorella García¹, Silvia Marín¹, Robin Gómez¹ y María Isabel González²

¹Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit

²Escuela de Estadística, Universidad de Costa Rica

Contacto: robin.gomezgomez@ucr.ac.cr

Callisia repens es una planta de la familia Commelinaceae, común en las tierras bajas de Costa Rica donde se cultiva el banano y otros cultivos perenes. Su crecimiento rastrero y su reproducción asexual la hacen deseable como una cobertura viva útil para el manejo de malezas, control de la erosión del suelo y prevención de la pérdida por escorrentía de agroquímicos y fertilizantes. El objetivo de este estudio fue evaluar el potencial de *C. repens* como cobertura viva para el manejo de malezas en plantaciones perenes. Se realizaron en el año 2017 cuatro experimentos en un invernadero de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit, de la Universidad de Costa Rica. Se sembró material vegetativo (esquejes) de *C. repens* en recipientes plásticos de tres litros y se colocaron en túneles cubiertos que proveían 0%, 30%, 50% y 90% de sombra, simulando el crecimiento de una plantación perene a través del tiempo, en un diseño completamente al azar. Se determinó el peso fresco de las secciones aérea y radical. El segundo experimento evaluó el porcentaje de cobertura del suelo por parte de *C. repens* en los túneles antes mencionados en un periodo de 80 días luego de la siembra, utilizando el software Image J. También se estudió la susceptibilidad de las plantas de *C. repens* al nematodo *Radopholus similis*, una plaga común en plantaciones de banano. Se inocularon dos poblaciones del nematodo en potes de tres litros de capacidad en dos diferentes estados de desarrollo de las plantas de *C. repens*, y se estimó el factor de reproducción (siendo 0=resistente y >1=susceptible) de cada población 50 días después de la inoculación. Finalmente, se evaluó la tolerancia de *C. repens* a varios herbicidas posemergentes. Esta investigación permitió determinar que el mayor crecimiento de la raíz de *C. repens* sucedió en condición de 0% de sombra (a pleno sol), y disminuyó conforme aumentó el porcentaje de sombra. El crecimiento de la parte aérea fue menor en condición de 90% sombra, mientras que no se encontraron diferencias en esta variable entre las condiciones de 0%, 30% y 50% de sombra. El porcentaje de cobertura del suelo de *C. repens* fue similar en todas las condiciones de sombra. Por otro lado, la población inicial de *R. similis* disminuyó más de un 90%, pero el factor de reproducción fue de 0.089 y 0.074 para las dos poblaciones inoculadas. Con respecto a las aplicaciones de herbicidas, *C. repens* fue tolerante sólo a los herbicidas que controlan plantas de la familia Poaceae. Estos resultados muestran que *C. repens* tiene el potencial para crecer y cubrir eficientemente el suelo en múltiples ambientes de sombra y a pleno sol, pero su susceptibilidad al nematodo *R. similis*, aunque muy baja, amerita ser evaluada más detalladamente.

Determinación de la susceptibilidad de varios cultivos de cobertura a los nematodos *Meloidogyne incognita* y *Meloidogyne arenaria*

Coto, Felipe¹, Gómez, Robin¹, González, María Isabel²

¹ Universidad de Costa Rica, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.

² Universidad de Costa Rica, Escuela de Estadística

*cotofelipe@gmail.com

RESUMEN

Los cultivos de cobertura han ganado especial atención en los últimos años debido a sus múltiples beneficios dentro de un sistema de producción agrícola, entre ellos el control de malezas. Antes de implementar cultivos de cobertura es necesario evaluar su susceptibilidad a los nematodos fitoparásitos, para prevenir un efecto negativo hacia el cultivo principal. La susceptibilidad de varios de estos cultivos de cobertura a los nematodos *Meloidogyne incognita* y *M. arenaria* fue evaluada en un invernadero de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, de la Universidad de Costa Rica, en Alajuela, Costa Rica. Las plantas de cobertura se inocularon con 3000 huevos y juveniles (J2) de los nematodos, ambos por separado, siguiendo un diseño experimental irrestricto al azar. Se evaluaron las variables índice de masas de huevos (IMH) y factor de reproducción (FR). No se encontraron diferencias significativas en el peso seco de la parte aérea ($p=0,8769$) ni en el peso fresco radical ($p=0.5665$) de las leguminosas inoculadas y sin inóculo. Ambos nematodos solo se reprodujeron en las raíces de las leguminosas *Vigna radiata* y *Crotalaria spectabilis*, sin embargo los valores promedio del FR fueron inferiores a 1, por lo que las poblaciones finales de *M. incognita* y *M.arenaria* disminuyeron en promedio un 71% y 19%, respectivamente, en plantas de *Vigna radiata*, y un 32% y 29% en plantas de *Crotalaria spectabilis* con respecto a la población inicial. No se observaron masas de huevos ni agallas en las raíces de las dos especies de *Mucuna ni en Crotalaria spectabilis*, de ninguna de las dos especies de nematodos inoculadas. Solamente *Vigna radiata* y *Crotalaria juncea* presentaron masas de huevos, pero no superaron la categoría 1 según la escala utilizada. Todas las especies de leguminosas evaluadas disminuyeron las poblaciones de nematodos inoculados, sin embargo, se recomienda principalmente la siembra de *Mucuna* porque no permitió la reproducción de los nematodos.

PALABRAS CLAVE: coberturas vivas, manejo integrado de plagas, agricultura sostenible

Comparison of the post-emergence application of different treatments based on 2,4-D and Picloram in four different commercial corn hybrids. Argentina, 2016-17.

de Esteban, Marcelo¹ (marcelo.deesteban@corteva.com); Baez Buchanan, Marcos¹ (marcos.baez-buchanan@corteva.com); Apestegui, Matías¹ (matias.apestegui@corteva.com).

1- Corteva Agriscience™, Agriculture Division of DowDupont™

Glyphosate-resistant weeds such as *Amaranthus* sp. and *Conyza* sp. have increased substantially in recent years in different agricultural regions in Argentina. Weed control strategies in key crops such as corn include the use of pre-emergence and post-emergence herbicide application in order to achieve weed control. Auxinic herbicides are the most commonly used tool for broad leaf weed control in corn. Farmers use a wide range of doses, causing severe crop injury in some cases. It is assumed that corn injury caused by auxinic herbicides is influenced by the following factors: 1) corn genetics; 2) herbicide application timing; and 3) herbicide active ingredient and rate. The objective of the study was to evaluate the effect of different treatments based on 2,4-D and picloram on four commercial corn hybrids in Argentina. Four trials were established during the 2016/17 season in different Argentinean locations: Trenque Lauquen, Colon, Pergamino and Cuatro Vientos.. Plot size was 60 m² size. Corn development stage at the time of the application was V5-V6, according to usual agronomic practices. The evaluations were made at 30 days after spraying, using a 1-5 scale, where 1 means no injury, and 5 severe stem damage. Data from all trials were pool together and analyzed in a factorial design, where factor A was herbicide treatments (1. Picloram 36 g ae/ha; 2. Picloram 72 g ae/ha; 3. Picloram 36 g ae/ha + 2,4-D 365 g ae/ha; 4. Picloram 72 g ae/ha + 2,4-D 730 g ae/ha; 5. 2,4-D 730 g ae/ha; 6. 2,4-D 1460 g ae/ha; 7. Glyphosate 960 g ae/ha), and factor B was Corn hybrid (4). There was no interaction between herbicide treatment and corn hybrid.(p>0,05). Results from factor A showed that picloram at the two rates tested caused significantly less crop injury than the rest of the treatments. 2,4-D at 730 and 1460 g ae/ha were the most injurious treatments for the corn, averaging 2,4 in the scale. Comparison among hybrids showed that Hybrid 4 was more tolerant than hybrid 1. On the other hand, there were differences in herbicide tolerance depending the corn germplasm. Previous reseach done by Corteva R&D department showed that 2,4-D is an effective tool for *Amaranthus* sp. control, but showed injury in every hybrid tested, even in at the lowest rate. Therefore, and picloram could be a safe tool for conventional corn.

™ Trademark of Dow AgroSciences, DuPont, or Pioneer and their affiliated companies or respective owners.

Efficacy of diclosulam and partners herbicides applied in pre-emergence on *Ipomoea hederifolia*, *Merremia aegyptia*, *Digitaria nuda* and *Digitaria horizontalis* control in dry season of sugarcane in Brazil.

Perim, L., Rossi, C.V.S., Lucio, F.R., Zobiole, L.H.S., Bundt, A., Martini, L.F.D., Pereira, G.R.

Corteva Agriscience™, Divisão Agrícola da DowDuPont™, Dow AgroSciences LLC

Email: lucas.perim@corteva.com

Abstract

Brazil is the largest producer of sugarcane in the world, followed by India, China, Mexico and Thailand. In the sugarcane crop, the weeds interfere on planting and ratoon because the sugarcane planting occurs at very distinct periods, depending on the region, the climatic conditions occurring in the period that determine weeds prevalence and the period of interference with crop. In sugarcane crop, the application of herbicides in the months of greatest restriction (May to August) presents a large importance, because in this period the harvesting of much of the planted area and the herbicide application is higher in this period. The use of herbicides in the dry season is a management strategy applied to the large area extensions as it provides more adequate and better logistics use of the application structure. On this way, the objective was verified the efficacy of diclosulam with partners herbicides on sugarcane crop tolerance and weed control in dry season in Brazil. Four trials were carried out in 2017/2018 season in São Paulo state in Brazil. Sugarcane varieties across the trials were RB86-6928 (2), RB86-7515 (2), which represents more than 60% of varieties planted in the south-central region of Brazil. The study was composed by 9 treatments with diclosulam added partners that was hexazinone+diuron+sulfometuron and tebuthiron as, well as, untreated treatment check plot in a randomized block design with four replicates. The weeds evaluated were *Ipomoea hederifolia*, *Merremia aegyptia*, *Digitaria nuda* and *Digitaria horizontalis*. The application was performed in a pre-emergence of weeds. Evaluations were performed of visual injury (0 to 100%, where "0" is no injury and "100" is total crop death) and weed control (0 to 100%, where "0" is no control and "100" is total weed control) at 15, 30, 60 and 90 days after application (DAA). The data from the evaluations were subjected to analysis of variance (ANOVA) for the F test and when significant the means were compared using the Tukey test at 10% probability. Based on the results, all the treatments with partners for diclosulam on weed control in sugarcane on dry period presented excellent control of all weeds during the evaluation period. This is a good combination for diclosulam to be positioned on dry season in Brazil for new weed control segments of market. It was observed that all treatments were safe to sugarcane crop and did not cause any visual injuries.

®, ™ Trademarks of DuPont, Dow AgroSciences and Pioneer and affiliated companies or their respective owners.

Evaluación de diferentes métodos para la ruptura de la latencia de *Ischaemum rugosum* (Salisb).

Mary Pamela Portuguese-García¹, Ana María Rodríguez-Ruiz², Carolina Porras³
Martínez, María Isabel González- Lutz⁴

^{1,2} Estación Experimental Agrícola Fabio Baudirt Moreno, Universidad de Costa Rica

³ Escuela de Estadística, Universidad de Costa Rica

⁴ Laboratorio Oficial de Análisis de Calidad de Granos del Centro para Investigaciones en Granos y Semillas, Universidad de Costa Rica

Resumen

La germinación de *Ischaemum rugosum* es irregular debido a la presencia de latencia en la semilla. Este proceso afecta su combate y los trabajos de investigación sobre ella. El objetivo de este trabajo fue evaluar métodos para la ruptura de latencia en semillas de *I. rugosum* que permitan la germinación uniforme de estas en condiciones controladas. Los experimentos se ejecutaron en el Laboratorio Oficial de Análisis de Calidad de Semillas del Centro para Investigaciones en Granos y Semillas (CIGRAS) de la Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. Durante el 26 de abril al 5 de a julio del 2016 se hicieron tres experimentos en los cuales se sometieron las semillas *I. rugosum* a diferentes pruebas. En el primer experimento unas semillas fueron embebidas con agua y otras con nitrato de potasio durante 16 y 24 horas, además se incluyó un testigo sin imbibición. En el segundo experimento se probaron cinco regímenes de temperatura constante (26, 30, 15 y 30, 15°C), las semillas se colocaron por un lapso de tres semanas en dichas condiciones. En el tercer experimento se conformaron grupos de semillas y cada uno fue colocado en agua durante una hora a diferentes temperaturas (23, 30, 45 y 65°C) según el tratamiento asignado, se utilizó un testigo sin imbibición. El análisis de datos se hizo mediante razones de ventaja de semillas germinadas. En el primer experimento se encontró significancia en los tratamientos a 16 y 24 horas de imbibición

en nitrato de potasio, este incrementó la germinación 4,43 a 1 y 6,31 a 1 respectivamente. En el segundo experimento la temperatura fue un factor significativo, se obtuvieron altos niveles de germinación con las cuatro temperaturas empleadas, pero la mayor germinación ocurrió al emplear la temperatura de 15 y 30 °C (1,82 a 1), mientras que con la temperatura de 15 °C no hubo germinación. En el tercer experimento la temperatura en el agua fue un factor significativo, la mayor germinación se dio al utilizar agua con temperatura de 23 °C (2,02 a 1), mientras que con el uso de temperatura a 65 °C no se obtuvo germinación. Se encontraron al menos tres métodos prácticos para romper la latencia de la maleza, una con el uso de nitrato de potasio, otro sometiendo la semilla a temperaturas constantes principalmente 15 y 30 °C y mediante la imbibición en agua con temperatura de 23°C.

Importancia del ciclo anual de floración de plantas, consideradas malezas, en el manejo productivo de las colmenas de abejas.

José Fernando Ramírez Arias

Profesor-Investigador, Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales, Universidad Nacional, Apartado 475-3000, Heredia, Costa Rica. *Email:* jose.ramirez.arias@una.cr Teléfono celular: 88344564

Las colonias de abejas dependen para su alimentación del polen y néctar que obtienen de las floraciones de plantas, especialmente las silvestres (hierbas, arbustos, árboles) y de algunas cultivadas, pero lo importante es la secuencia anual de dichas floraciones, pues les provee de los nutrientes necesarios durante el año, para su desarrollo, mantenimiento y almacenamiento.

El objetivo del trabajo fue determinar la secuencia y mes de floración de las plantas presentes en la principal zona apícola del país (oeste del Valle Central, Pacífico Central y Pacífico Norte, en su ciclo anual, durante la época seca y la época lluviosa, determinando su importancia y como favorecer su permanencia durante el control de las mismas, cuando aparecen como malezas de cultivos.

Se realizaron observaciones de la secuencia anual (durante la Época seca y la Época lluviosa) de las floraciones de las plantas en esta zona apícola, durante 10 años. Para esto se determinó el mes en que ocurría la principal floración de cada planta observada, datos que se presentan secuencialmente.

Además, se muestra el ciclo anual de las floraciones y su relación con el manejo de las colmenas, para su reproducción, desarrollo, mantenimiento y producción.

Se muestra la relación directa de las floraciones con la cantidad de lluvia, según la época, siendo más abundante durante la época seca (de noviembre a mayo). Con la disminución de las lluvias (octubre, noviembre) inician floración las hierbas como la escobilla (*Sida acuta*), las dormilonas (*Mimosa pudica*) y bejucos (*Ipomoea* sp.), el mirasol (*Tithonia diversifolia*), entre otras; y que son consideradas malezas en algunos cultivos de esta época. Luego en diciembre, enero inician árboles como el madroño (*Calycophyllum candidissimum*), saíno (*Caesalpinia eriostachys*) y arbustos como el tuete (*Vernonia patens*), etc. A partir de febrero y hasta abril, florecen la mayoría de árboles como el Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), guapinol (*Hymenaea courbaril*), el madero negro (*Gliricidia sepium*), etc. Este periodo de floraciones más intensas y disminución de las lluvias coincide con las mayores reservas de miel en las colmenas, la cual es extraída y determina la producción de la colmena. La secuencia y abundancia de estas plantas que florecen en esta época determinan el sabor y color de las mieles, las cuales por esta misma razón pueden variar entre áreas de una misma región.

La época lluviosa y que coincide con la disminución de las floraciones (mayo a octubre) es cuando crecen y florecen muchas hierbas que son consideradas malezas en cultivos como frijol, maíz, café, etc. las colmenas debe ser alimentadas pues el productor retiró las reservas de miel de las colmenas.

Se ofrecen alternativas para el control de malezas, permitiéndoles su permanencia en áreas donde no causen daño o pérdidas e incluso funcionen como alimento para las abejas y polinizadores, fijadoras de Carbono, para disminuir el impacto del cambio climático.

RIQUEZA, DISTRIBUCIÓN E IMPACTO DE LAS MALEZAS ACUÁTICAS EN TAMAULIPAS, MÉXICO

¹Arturo Mora Olivo

¹Leonardo Uriel Arellano Méndez

¹Carlos Zamora Tovar

²Virginia Vargas Tristán

¹Universidad Autónoma de Tamaulipas-Instituto de Ecología Aplicada

amorao@docentes.uat.edu.mx

luarellano@docentes.uat.edu.mx

czamora@uat.edu.mx

Universidad Autónoma de Tamaulipas-Facultad de Ingeniería y Ciencias

vvargas@uat.edu.mx

Las malezas constituyen un problema grave para los ecosistemas acuáticos tanto naturales como artificiales. Por un lado, desplazan a las especies nativas causando desequilibrio en los humedales y por otro causan serios problemas a la navegación, a la pesca y a otras actividades acuáticas. Y aunque en algunos casos estas plantas pueden ser nativas, los casos más graves suelen ser plantas que fueron introducidas de lugares remotos. Quizá las zonas más vulnerables a la presencia de malezas acuáticas sean las zonas bajas y tropicales como la Planicie Costera del Golfo de México. En el caso de Tamaulipas, es evidente que su cercanía a la zona fronteriza con los Estados Unidos y su límite con el Golfo de México, le convierte en un estado vulnerable. El objetivo de este trabajo fue conocer la riqueza, distribución de las malezas acuáticas en el estado de Tamaulipas, México además de conocer su impacto en sus ecosistemas acuáticos. Con base en trabajo de campo (recorridos y recolección de muestras botánicas) se llevó a cabo un registro de las especies que por su abundancia y problemáticas son consideradas malezas acuáticas, esto durante el periodo 2010-2018. El material se procesó, identificó y se depositó en el herbario de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT). Se identificaron un total de 46 especies de plantas acuáticas vasculares consideradas como malezas, de las cuales 25 son nativas y 21 son introducidas. De todas, seis especies de consideran altamente invasoras (*Alternanthera philoxeroides*, *Eichhornia crassipes*, *Hydrilla verticillata*, *Hygrophila corymbosa*, *H. polysperma* y *Myriophyllum aquaticum*). Estas malezas se encuentran distribuidas principalmente en cuerpos de agua dulce y en zonas bajas con clima cálido-húmedo, incluyendo áreas naturales protegidas como la Laguna Madre y Delta der Río Bravo. Los principales impactos causados por estas malezas son el desplazamiento de hidrófitas nativas, la obstrucción del riego en zonas agrícolas y la eutrofización de los cuerpos de agua. Es urgente la implementación de medidas de control de estas malezas y de políticas públicas que eviten la introducción y proliferación de las mismas, de tal manera que se contribuya a la conservación de los ecosistemas acuáticos de la entidad y del país.

Palabras clave: distribución, maleza acuática, riqueza, impacto, México.

Una doble mutación en la EPSPS es la responsable por la resistencia a glifosato en biotipos de *Paspalum paniculatum* de Costa Rica.

Fernando Ramírez¹, Gulab Rangani³, Srinivas Jayanthi², Reiofeli Salas³, Thallapuram Krishnaswamy Suresh Kumar², Nilda Burgos², Ana María Botero⁴, Neus Fabregat⁴ y Bernal Valverde⁵.

¹ Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas, Universidad Nacional, Costa Rica. Fernando.ramirez.munoz@una.cr; ² Department of Chemistry and Biochemistry and ³ Department of Crop, Soil & Environmental Sciences, University of Arkansas, Fayetteville, AR, USA; ⁴ Instituto Universitario de Plaguicidas y Aguas, Universitat Jaume I, Castellón, España; ⁵ Investigación y Desarrollo en Agricultura Tropical, Alajuela, Costa Rica.

Paspalum paniculatum es un pasto perenne originario de América del Sur, de importancia económica como maleza sobre todo en cultivos perennes donde se utiliza glifosato para su control. El glifosato es un herbicida sistémico, de amplio espectro, que inhibe la enzima 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato sintetasa (EPSPS), responsable de la síntesis de aminoácidos aromáticos y otras sustancias importantes en plantas. En campos de pejobaye para palmito y banano de la región Caribe de Costa Rica, se observó un control deficiente de esta maleza y se determinó que había resistencia al herbicida pero sin conocer su mecanismo de resistencia. Así, el objetivo de este estudio fue caracterizar los mecanismos de resistencia al glifosato en biotipos de *P. paniculatum*.

Entre los años 2012 y 2014 en invernaderos de IdeaTropical S.A., se cuantificó el nivel de resistencia por medio de bioensayos de dosis respuesta al glifosato en 3 biotipos susceptibles (S) y 3 resistentes (R), en plantas de 5 hojas (edad I) y de 1 a 5 hijos (edad II). En laboratorios de la Universidad de Arkansas en Fayetteville se midió, en biotipos R y S, absorción, transporte y exudación, por medio de glifosato C¹⁴ (radio marcado); también se midió concentración de shikimato 6, 24, 48, 72, 96 y 144 horas después de la aplicación (hda) en plantas S y R tratados con glifosato (0,72 kg e.a. ha⁻¹) y 24 hda en discos expuestos a diferentes concentraciones, además se secuenció el gen de la EPSPS, su concentración y actividad enzimática. Glifosato y AMPA, su metabolito principal, se determinaron por LC-MS/MS en plantas R aplicadas con 1,0 kg e.a. ha⁻¹ y en plantas sin tratar.

Biotipos R de edad I y II fueron 3 a 8 veces y 2 a 5 veces menos sensibles al glifosato que biotipos S, respectivamente (índice de resistencia). La absorción, transporte y exudación fueron similares para ambas edades y biotipos. Los biotipos S acumularon entre 5 y 8 veces más shikimato que biotipos R a las 6 y 144 hda; biotipos S acumularon más shikimato que biotipos R a dosis bajas de 15,6 µM (7 veces), 31 µM (10 veces), 63 µM (5 veces), 125 µM (3 veces), que a dosis altas 250 y 500 µM (2 veces), lo que sugiere que el mecanismo de resistencia es en sitio enzimático. Biotipos R y S presentaron valores bajos y similares de EPSPS, por lo que su amplificación genética y sobreactividad no es el mecanismo de resistencia. No se detectó AMPA en ninguna planta tratada, pero sí glifosato en niveles altos (25 a 33 ppm), lo que indica que el metabolismo diferencial no le confiere resistencia. Se encontró una sustitución de aminoácidos en dos posiciones, P₁₀₆L que provocó

que la enzima adoptara una conformación condensada, imposibilitando la unión con el glifosato y el PEP; y V₃₃₂A que restaura parcialmente su conformación. Se concluye que la resistencia a glifosato en biotipos de *P. paniculatum* de Costa Rica se debe a una doble mutación en el sitio activo.

Caracterización fenotípica y molecular de malezas del género *Echinochloa* en arroz

María del mar Vanegas*, Verónica Hoyos y Guido Plaza

Algunos caracteres utilizados para distinguir los taxones dentro del género *Echinochloa* son ambiguos debido a que la identificación se basa principalmente en criterios morfológicos, los cuales presentan alto grado de plasticidad fenotípica en respuesta a factores ambientales. Como alternativa, se han desarrollado una serie de marcadores moleculares ubicados en regiones conservadas del genoma del cloroplasto (cp-ADN) útiles para identificar la diversidad genética y caracterizar genotipos estrechamente relacionados. El objetivo de esta investigación fue caracterizar fenológicamente e identificar por medio de marcadores moleculares, diferentes accesiones del género *Echinochloa* presentes en el cultivo del arroz. Se realizó un muestreo en las diferentes zonas productoras de Colombia, colectando la variabilidad morfológica de las especies relacionadas (longitud de la espiguilla, distribución de los ramos de la inflorescencia y coloraciones), a partir de las cuales se crearon diez grupos de morfotipos. Se evaluaron 14 variables morfométricas y fenológicas. El análisis de clúster biétapico mostró dos conglomerados, el primero representa el 70% de los individuos y el segundo el 30% restante. Los predictores más importantes fueron número de inflorescencias por planta (1) y número de macollas (0,65). La técnica molecular PCR-RAPD permitió identificar individuos del género *Echinochloa* colectados en las cinco zonas arroceras de Colombia. La utilización de los primers trn-c/trn-d, permitió concluir que las accesiones evaluadas corresponden a la especie *E. colona*.

Palabras claves: PCR- RAPD, morfotipos, cultivo del arroz

Institución de apoyo: Universidad Nacional de Colombia. Bogotá Colombia.

* Autor/presentador

Sensitivity of Colombian weedy rice genotypes (*Oryza sativa* L.) to the formulation mixture of imazamox + imazapyr.

Juan Velásquez R.^{1*}, Verónica Hoyos¹, Luis Avila² and Guido Plaza¹

Weedy rice (*Oryza sativa* L.) is a conspecific weed of cultivated rice and is the second most important grass species responsible for rice yield losses in Colombia. Genetical variability has been found in several weedy rice populations in this country. This study evaluated the sensitivity of five Colombian weedy rice genotypes to a mix of two imidazolinones herbicides (imazamox + imazapyr: 33 + 15 g i.a./L). Dose-response experiments were carried out in climate controlled green houses in the Agricultural Sciences faculty, Bogotá campus of the National University of Colombia. Five weedy rice genotypes present in Colombian rice fields (according to the proportion of *aus* and *indica* ancestry), previously identified as susceptible to imidazolinones, were used. All genotypes were treated with seven rates (0,00; 0,12; 0,25; 0,50; 0,75; 1 and 2 times the recommended rate) of the herbicide described above (recommended rate correspond to: 1.5 L/ha). A non-linear log-logistic analysis was used to estimate the active ingredients rate that provided 50% weedy rice control and dry weight reduction (GR₅₀). Genotype of weedy rice 100% *indica* exhibited greater GR₅₀ than genotype 100% *aus*. In contrast, the other three genotypes (80-20, 50-50 and 20-80 *aus* – *indica* proportion) showed similar GR₅₀ values for imidazolinones active ingredients. These results indicate that imazamox plus imazapyr active ingredients could be used in similar rates to control four Colombian weedy rice genotypes (100-0, 80-20, 50-50 and 20-80 *aus* - *indica* ancestry). However, to reduce resistance evolution in genotype 100% *indica* must be used different herbicide that the formulation mixture of imazamox + imazapyr in addition to integrated weed management practices.

Support Institution: ¹ National University of Colombia. Bogota Colombia.

*-Author/presenter

² Federal University of Pelotas

Sensibilidad de genotipos de arroz maleza colombiano (*Oryza sativa* L.) a la mezcla formulada de imazamox + imazapyr

Juan Velásquez R.^{1*}, Verónica Hoyos¹, Luis Avila² y Guido Plaza¹

El arroz maleza (*Oryza sativa* L.) es una maleza conespecífica del arroz cultivado y es la segunda especie gramínea más importante responsable de las pérdidas de rendimiento de arroz en Colombia. Por otro lado, se ha encontrado variabilidad genética en varias poblaciones de arroz maleza en este país. Este estudio evaluó la sensibilidad de cinco genotipos de arroz de malezas colombianas a una mezcla de dos herbicidas de imidazolinonas (imazamox + imazapyr: 33 + 15 g i.a./L). Se llevaron a cabo experimentos de dosis respuesta en invernaderos con condiciones controladas en la facultad de Ciencias Agrícolas del de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Se utilizaron cinco genotipos de arroz maleza presentes en los campos de arroz colombianos (según la proporción de ancestria *aus* e *indica*), previamente identificados como susceptibles a las imidazolinonas mencionadas. Todos los genotipos fueron tratados con siete dosis (0,00; 0,12; 0,25; 0,50; 0,75; 1 y 2 veces la dosis recomendada) del herbicida

descrito anteriormente (la dosis recomendada corresponde a: 1.5 L / ha). Se utilizó un análisis log-logístico no lineal para estimar la dosis de ingredientes activos que proporcionaron un 50% de control de arroz maleza y reducción de peso seco (GR_{50}). El genotipo de arroz maleza 100% *indica* mostró un GR_{50} mayor que el genotipo 100% *aus*. En contraste, los otros tres genotipos (80-20, 50-50 y 20-80 proporción *aus* - *indica*) mostraron valores GR_{50} similares para los ingredientes activos de imidazolinonas. Estos resultados indican que los ingredientes activos de imazamox más imazapyr podrían usarse en dosis similares para controlar cuatro genotipos de arroz de malezas colombianas (100-0, 80-20, 50-50 y 20-80 de ancestría *aus* - *indica*). Sin embargo, para reducir la evolución de la resistencia en el genotipo 100% *indica* se debe utilizar herbicidas diferente al de la mezcla de formulación de imazamox más imazapyr además de las prácticas de manejo integrado de malezas.

Institución de apoyo: ¹ Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agrarias.

*Autor / presentador

² Universidad Federal de Pelotas. Departamento de fitosanidad.

Mecanismos de resistencia a herbicidas inhibidores de la Acetolactato Sintasa en poblaciones de *Sorghum halepense* en México.

J Antonio Tafoya-Razo¹, Jesús R. Torres-García²

¹ Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, México.

² Cátedras CONACyT, Laboratorio de Ecología y Evolución Molecular, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Michoacán, México

La presencia de poblaciones con problemas de control de *Sorghum halepense* en campos de Veracruz, México es un fenómeno que se ha observado desde hace algunos años y actualmente se encuentra expandiendo a nuevas zonas en todo el estado. En esta zona, el control de malezas esta principalmente basado en el uso de herbicidas que inhiben la Acetolactato Sintasa (ALS). Existe la sospecha de que estas poblaciones han evolucionado hacia la resistencia a herbicidas, sin embargo no se han determinado los mecanismos por los cuales estas plantas presentan resistencia. El objetivo de este estudio fue determinar si las poblaciones de *Sorghum halepense* presentan mecanismos (genéticos y/o metabólicos) que les permitan resistir a la aplicación de herbicidas inhibidores de la ALS. Se colectaron semillas en cuatro localidades de Veracruz en donde la efectividad de los herbicidas es deficiente en el control de la maleza. En condiciones de invernadero se determinó mediante pruebas de dosis respuesta la resistencia. Se usaron dosis de 0, 1/16, 1/8, 1/4, 1/2, 1, 2, 4, 8 y 16x de la dosis comercial. En un segundo ensayo se probó la participación de las enzimas de la familia P450 en la detoxificación del herbicida, esto se realizó mediante la aplicación de un inhibidor de la síntesis de estos genes (malatión) previo a la aplicación de herbicidas. Adicionalmente se realizó la extracción de ADN y la amplificación por PCR del sitio de acción para buscar mutaciones que confieran resistencia a dichos herbicidas. Los resultados mostraron que las cuatro poblaciones tienen un elevado nivel de resistencia (superior a 10 veces la dosis comercial), la cual no está relacionada con la detoxificación del herbicida por las enzimas P450. En cuanto a la secuenciación del sitio de acción se encontró una mutación en el codón 197 del gen, el cual esta reportado como causante de la resistencia a herbicidas. Se concluye que las poblaciones estudiadas de *Sorghum halepense* son resistentes por mutación en el sitio de acción.

POTENCIAL ALELOPÁTICO DE EXSUDADOS RADICULARES DO TREMOCEIRO

Colombo, W.L.; Barroso, A.A.M.; Nepomuceno, M.P.; Alves, P.L.C.A.
Laboratório de Plantas Daninhas-LAPDA, FCAV/UNESP, Brazil

O interesse pelo tremoço (*Lupinus albus*) tem aumentado a nível mundial, não só por ser uma leguminosa oleaginosa, mas também pelas suas características nutricionais e seu potencial alelopático. Os efeitos alelopáticos são proporcionados por aleloquímicos que pertencem a diferentes categorias de compostos secundários. Os aleloquímicos podem ser encontrados nas folhas, caules, raízes, frutos, inflorescências, cascas e sementes, não havendo um padrão para a quantidade e distribuição nas diferentes partes. Com isso, objetivou-se avaliar o potencial alelopático de exsudados radiculares do tremoço no controle de *Amaranthus deflexus*, *Euphorbia heterophylla*, *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum*. Foram desenvolvidos dois experimentos, ambos foram conduzidos nas dependências do Laboratório de Plantas Daninhas (LAPDA): de garrafa invertida e hidroponia. Em ambos os experimentos, foram coletados os exsudatos radiculares e foi utilizada uma coluna contendo a resina de Amberlite XAD-4 para reter compostos secundários. Acetona e metanol foram utilizados como solventes. Com os compostos extraídos coletados das plantas nos estádios vegetativo e reprodutivo (florescimento) foram feitos os bioensaios com as plantas daninhas teste. A fração acetona do exsudato no estágio vegetativo foi altamente fitotóxica para as plantas testes. Para *I. hederifolia* foi observado uma redução de 42% da germinação na concentração de 800 ppm e de 18% em 400 ppm. Para *D. horizontalis*, na concentração de 800 ppm houve redução de 100% na germinação, seguido de um aumento gradativo com a diminuição da concentração, chegando a 40 % em 50 ppm. Já para o comparativo com crescimento radicular, *A. viridis* causou redução de 20% para as concentrações de 200, 100 e 50 ppm quando comparadas a testemunha. Já *D. horizontalis* foi a que apresentou maior crescimento radicular, sendo 0% de crescimento na concentração de 800 ppm e chegando a apresentar um acréscimo de 23% em 50 ppm, quando comparado a testemunha. Para o crescimento da parte aérea, *A. viridis* e *D. horizontalis* apresentaram um crescimento gradativo. Para *A. viridis* na concentração de 800 ppm foi possível observar redução maior que 75% do crescimento da parte aérea e para *D. horizontalis* uma diferença de 100%, uma vez que na concentração de 800 ppm não ocorreu germinação das sementes e, conseqüentemente, não teve desenvolvimento da parte aérea. A fração acetona do exsudato na fase de desenvolvimento vegetativo foi a que expressou maior efeito inibitório sobre a germinação e o desenvolvimento das três plantas teste utilizadas, sendo mais intenso sobre *Digitaria horizontalis*.

ENSAYOS PRELIMINARES DE RESISTENCIA EN BIOTIPOS DE *Sorghum* spp. A HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA ALS, EPSPS Y 4-HPPD

José I. Saavedra Ávila¹; Andrés Bolaños Espinoza¹; Mateo Vargas Hernández²; J. Antonio Tafoya Razo¹; Jesús Rubén Torres García³

¹Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo.

²Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo

³Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR-IPN) Jiquilpan de Juárez, Michoacán

jsaavedraavila@hotmail.com; anboes53@yahoo.com.mx

Resumen

Los bioensayos preliminares de resistencia son una herramienta muy valiosa en la investigación de los herbicidas, utilizados principalmente para determinar de una forma sencilla los posibles biotipos con sospecha de resistencia, susceptibles o tolerantes a algún herbicida, proporcionando una idea clara de las diferentes poblaciones de malezas a investigar. El objetivo de este estudio fue determinar mediante bioensayos preliminares los efectos de herbicidas inhibidores de la ALS, EPSPS y 4-HPPD, sobre biotipos de *Sorghum* spp., para posteriormente realizar bioensayos de dosis respuesta y análisis molecular, ampliando el rango de dosis y repeticiones con menos biotipos en estudio. Los experimentos se llevaron a cabo en los laboratorios e invernaderos del Departamento de Parasitología Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo (México), en los meses de octubre y noviembre de 2018. La colecta de semillas de *Sorghum* spp. se realizó en el mes de abril y agosto del mismo año recolectando 16 biotipos de *Sorghum halepense* (L.) Pers. y 1 biotipo de *Sorghum bicolor* (L.) Moench, de los cuales 14 biotipos de *Sorghum* spp. con historial de aplicación en cultivos de maíz en sistemas de agricultura de conservación y 3 biotipos de *S. halepense* sin historial de aplicación. La metodología consistió en la escarificación manual de las semillas para posteriormente trasladarlas a una cámara de crecimiento sometiendo las semillas a una temperatura constante de 30°C y 70% de humedad relativa por 48 horas. Luego de ese período en invernadero, se procedió al trasplante de las plántulas en macetas con sustrato compuesto por 80 % de suelo de campo y 20 % de Peat Moss. Las aplicaciones de herbicidas se realizaron a los 26 días después del trasplante de la siguiente manera: glifosato en dosis de 726 y 1452 g de i.a. ha⁻¹, nicosulfuron 60 y 100 g de i.a. ha⁻¹, topamezone 33,6 y 67,2 g de i.a. ha⁻¹. Se tomaron datos de materia verde a los 21 días después de la aplicación de los herbicidas para realizar un análisis de varianza para los 17 biotipos de forma individual por herbicida y dosis, usando un modelo lineal general. Los resultados obtenidos mostraron alta susceptibilidad de *Sorghum* spp. a las diferentes dosis del herbicida glifosato; contrario a ello nicosulfuron a dosis de 100 g de i.a. ha⁻¹ en algunos biotipos no presentaron una reducción significativa de materia verde, respecto al testigo absoluto, finalmente todos los biotipos con aplicaciones de topamezone al doble de la dosis comercial (67,2 g ha⁻¹) no exhibieron reducción significativa de materia verde.

Palabras clave: bioensayos, herbicidas, efectividad, malezas.

EFICACIA Y RESIDUALIDAD DE SULFONILUREAS EN MAÍZ (*Zea mays* L.)

Andrés Bolaños Espinoza¹; Martha Patricia Alarcón Márquez¹

¹ Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo. México.
anboes53@yahoo.com.mx; marthapatricia387@gmail.com

Resumen

El uso de los herbicidas es sin duda la principal herramienta para el control de malezas en el manejo de cultivos, pues muestra ventajas en cuanto a rapidez, eficiencia y costo respecto a otros métodos. Sin embargo, el desconocimiento y abuso de estos productos conlleva a problemas futuros de residualidad, resistencia, entre otros. Durante el ciclo agrícola primavera-verano de 2018, se realizó un experimento en maíz con punta de riego en el lote "Xaltepa 14" del Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, en el estado de México, cuyo objetivo fue evaluar la eficacia biológica y la residualidad de tres herbicidas Sulfonilureas (40, 50 y 60 g de i.a. ha⁻¹ de nicosulfuron, 22, 27 y 33 g i.a. ha⁻¹ de prosulfuron y 67, 82 y 97 g de i.a. ha⁻¹ de halosulfuron). El tipo de suelo correspondió a franco-arenoso con 1.63% de materia orgánica y pH de 7.9. El diseño experimental empleado fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Diez fueron los tratamientos involucrados (nueve químicos y un testigo absoluto); su aplicación se llevó a cabo 28 días después de la siembra. Se determinó el porcentaje de control visual de maleza y fitotoxicidad, a los 10 y 22 días después de la aplicación (DDA) de los tratamientos químicos, en ambos casos se empleó la escala EWRS. Para estimar la residualidad se llevaron a cabo tres bioensayos bajo condiciones de invernadero, a los 115, 176 y 206 DDA, en los que utilizó como planta indicadora a la calabacita (*Cucurbita pepo* var. *Sukinii*). De cada unidad experimental en campo, se tomaron cinco submuestras de suelo y al final se obtuvo una muestra compuesta de 1.0 kg. Dicho suelo fue colocado en macetas sobre las que se sembró la calabacita. Las especies predominantes en campo de acuerdo con su densidad fueron: *Avena sativa* L., *Amaranthus hybridus* L., *Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers., *Malva parviflora* L., *Eleusine multiflora* H., *Portulca oleracea* L., *Cyperus esculentus* L., y *Oxalis latifolia* K. El mejor control de la maleza se obtuvo con nicosulfuron (60 g de i.a. ha⁻¹) logrando un control de 93%, excepto para *S. amplexicaulis* y *C. esculentus*. *Simsia amplexicaulis* fue controlada satisfactoriamente (88-97%) con las diferentes dosis de prosulfuron y halosulfuron. Halosulfuron fue el único herbicida que mostró efectos sobre *C. esculentus* (75-85%). El maíz "A7573" (Asgrow) no presentó fitotoxicidad en las diferentes dosis de los herbicidas. Todos los tratamientos químicos exhibieron daños significativos (25-64 %) sobre calabacita durante el primer bioensayo, efectos que se manifestaron en clorosis y necrosis del área foliar. Durante el segundo bioensayo nicosulfuron en sus dosis baja y media, prosulfuron en su dosis alta y halosulfuron en su dosis media manifestaron los menores daños (< 20 %). Al concluir el tercer bioensayo sólo prosulfuron en sus dosis media y alta presentaron daños significativos (48- 40 %) sobre calabacita.

Palabras clave: efectos, herbicidas, persistencia, malezas, maíz.

XXIV CONGRESO LATINOAMERICANO DE MALEZAS (ALAM)

Presentación

Rinskor™ active una nueva herramienta para el control de malezas en el cultivo de arroz.

Nelson Carranza¹, Alejandro Cedeño², Carlos Rojas³, Daniel Ovalle⁴

¹Corteva, Ibagué/Colombia

²Corteva, San José/Costa Rica

³Corteva, Guadalajara/México

⁴Corteva, Ibagué/Colombia

ncarranza@dow.com

Resumen

El control de malezas en cultivos como el arroz es una labor primordial y de gran desafío en la actualidad para nuestros productores; principalmente para poder alcanzar niveles competitivos en términos de rendimiento, costos y rentabilidad. Debido a la gran diversidad de malezas presentes en los campos de arroz que incluyen malezas de hoja ancha, ciperáceas y poáceas, el control se vuelve muy complejo y variable, siendo la principal herramienta el control químico. Sumado a esto, se le adiciona la problemática de la limitada cantidad de grupos químicos de herbicidas presentes en el mercado que desencadena en una pérdida de control por problemas de resistencia. Para solventar esta situación, técnicos, productores e involucrados en el medio arrocero han llegado a utilizar estrategias como la rotación o mezclas de herbicidas tratando de hacer un mejor manejo, sin embargo contar con más alternativas con nuevos mecanismos de acción simplificaría la problemática que se tiene en la actualidad. Basado en esto, Corteva AgriSciences ha registrado y lanzado al mercado el nuevo herbicida Rinskor™ active, miembro de la familia química arylpicolinato, una nueva clase de auxinas sintéticas, que actúa en diferentes sitios de acción comparado a los herbicidas actuales en el mercado. Su nombre comercial Loyant 2,5 EC, con una concentración de 25 gramos de ingrediente activo por litro de producto comercial en una emulsión concentrada, recomendado en un rango de dosis de 25 a 30 gramos por hectárea ofrece un amplio espectro de control, especialmente sobre las malezas más importantes del cultivo de arroz de nuestra región como son hojas anchas, poaceas y ciperáceas. Múltiples ensayos han sido conducidos entre el 2014 y 2018 en países como Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, República Dominicana y Nicaragua, con el objetivo de caracterizar el producto y validar su eficacia. Malezas como *Echinochloa colona*; *Echinochloa crus-galli*; *Paspalum pilosum*; *Roottboellia cochinchinensis*; *Murdannia nudiflora*; *Commelina diffusa*; *Cyperus difformis*; *Cyperus iria*; *Cyperus rotundus*; *Cyperus esculentus*; *Aeschynomene* spp.; *Heteranthera* spp.; *Ludwigia linifolia*; *Eclipta alba* y *Portulaca oleracea* fueron evaluadas y controladas por Rinskor active en post emergencia de la maleza bajo diferentes sistemas de siembra y épocas del año.

El control ofrecido por Rinskor, su selectividad, el amplio espectro, la baja carga química (25 – 30 g ia/Ha) la habilidad de controlar malezas con resistencia a ALS; ACCasa, propanil y quinclorac, lo convierten en una excelente herramienta para el control de malezas en el cultivo de arroz dentro de un manejo integrado.

Control of Butterflyvine (*Mascagnia concinna*) during dry season with 4 different aminopyralid formulations in Colombia.

Daniel Ovalle¹,

¹Field Scientist in Corteva Agrisciences™ Agriculture division of Dow/DuPont™, Colombia

Abstract: Weed control in dry conditions is becoming an important pastures market need due to climate change situation worldwide. Every year, the rainy season is shorter in the most important pasture regions in Colombia, less annual average precipitation and ranchers do not have enough time to control weeds by foliar application with herbicides, as they need adequate soil moisture to work, becoming weed control a boundary for livestock farmers. Cut stump and basal bark application methods could be used during dry period but those are expensive for ranchers and also not efficient as they are not able to cover big extensions of land. Butterflyvine (*Mascagnia concinna*) is a relevant weed in the North of Colombia as it is a poisoning plant that can kill cattle affecting negatively ranch production. In the last three years, four field trials were established in the dry coastal region in Colombia to test weed control with four different aminopyralid formulations, aminopyralid + picloram + fluroxypyr. (50+100+100 g ea/l), aminopyralid + picloram + triclopyr (50+100+150 g ea/l), aminopyralid + triclopyr (40+120 g ea/l) and aminopyralid + fluroxypyr + 2,4-D (25+50+150 g ea/l). These trials were established as a Randomized Complete Block, with 4 replications and 25 plants per plot. Comparison treatments included were: aminopyralid + picloram + fluroxypyr at 2% v/v, aminopyralid + picloram + triclopyr at 2% v/v, aminopyralid + triclopyr at 4% v/v, aminopyralid + fluroxypyr + 2,4-D at 4% v/v and one untreated check. Assessments were taken 30 to 210 days after application (DAA). Treatments were applied as foliar directed spot with completely dry conditions in January using a backpack hand pump sprayer with a flat fan TJ80003 nozzle. Weeds at the time of application were stressed but alive. Data collected from trials was analyzed using Tukey test ($p=0.05$). Aminopyralid + picloram + fluroxypyr at 2% showed good *M. concinna* control (80%), the rest of products provided commercially unacceptable control (20-50%). Forage grass response (injury) was not rated because of during dry season there are not grasses in the field due to extremely hot and dry climate.

Control of *Sida* (*Sida hirsutissima*) with Arylex™ in pastures in Costa Rica

Daniel Ovalle¹, Alejandro Cedeño², Carlos Rojas³

¹Field Scientist in Corteva Agrisciences™ Agriculture division of Dow/DuPont™, Colombia

²Field Scientist in Corteva Agrisciences™ Agriculture division of Dow/DuPont™, Costa Rica

³Transformation Office LA in Corteva Agrisciences™ Agriculture division of Dow/DuPont™, Mexico.

Abstract: *Sida* species control in pastures is a big problem for ranchers in Central America due to high infestation in the fields and also some of them are hard to kill weeds to control by foliar applications, thus grass production decreases because of weed competition. Species like *Sida hirsutissima* are more difficult to control than *Sida rhombifolia* and *Sida acuta* becoming a boundary for current herbicides treatments in the market and also impacting negatively beef and milk production. During 2013-2107 8 field trials were established in the main pastures regions in Costa Rica to evaluate *S. hirsutissima* control with seven different treatments Arylex™ + aminopyralid + 2,4-D (4+80-100+960 g ea/ha), Pastar™ D (aminopyralid + 2,4-D, 120-160+960-1280 g ea/ha), Tordon™ 101 (picloram + 2,4-D, 192+720 g ea/ha) and Bullgrass™ (picloram + 2,4-D, 192+720 g ae/ha) and one untreated check. These trials were conducted as Randomized Complete Blocks design with 15 m² plot size and 4 replications. Control assessments were taken 30 to 60 days after application (DAA). Treatments were applied as foliar directed broadcast with *S. hirsutissima* in active growth stage and excellent soil moisture conditions since trials were applied during rainy season (June & July) using a backpack CO₂ sprayer with flat fan TJ80003 nozzles. Data collected from these trials were analyzed using Tukey test (p=0.05). Arylex™ + aminopyralid + 2,4-D (4+80-100+960 g ea/ha) showed good *S. hirsutissima* control (76-78%), the rest of products provided commercially unacceptable control (26-53%). All treatments were selective to grass, none of the evaluated grass species (*Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha*) showed any injury.

Herbicidas importados a Costa Rica considerados Plaguicidas Altamente Peligrosos.

Fernando Ramírez M. PhD. Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas, Universidad Nacional, Costa Rica

Los Plaguicidas Altamente Peligrosos (PAPs) son agroquímicos conocidos por presentar niveles particularmente altos de peligro agudo o crónico para la salud o el medio ambiente, conforme a los sistemas de clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) o del Sistema Global Armonizado (SGA), o por estar incluidos en convenios internacionales jurídicamente vinculantes. El concepto de PAPs es una nueva categoría normativa que emerge del Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a Nivel Internacional (SAICM) y el Código Internacional de Conducta sobre la Gestión de Plaguicidas de la FAO, ambos de carácter voluntario; además, se han incluido otros criterios propuestos por la sociedad civil. Un plaguicidas se considera PAP si cumple alguno de los siguientes criterios: toxicidad aguda alta (etiqueta roja); toxicidad crónica en humanos que incluya ser o probablemente ser cancerígeno, mutagénico o tóxico para la reproducción, ser mortal si se inhala, perturbador endocrino, muy persistente en agua, muy bioacumulable, muy tóxico para organismos acuáticos y altamente tóxico para abejas.

Se revisaron las bases oficiales de importación de plaguicidas al país de los años 2009 a 2017, se calcularon las cantidades de i.a. de acuerdo a las formulaciones, se clasificaron por acción biocida y se cotejaron con los criterios PAPs. Se encontró que en esos años se importaron 274 diferentes ingredientes activos (i.a.) de plaguicidas correspondientes a más de 125 millones de toneladas (ton), de los cuales, los herbicidas sumaron 66 i.a. (24%), aunque fueron 52 los importados regularmente, y representaron más de 40 millones ton (30%). Los herbicidas de mayor importación fueron glifosato (32%), 2,4-D (25%), paraquat (10%), diuron (7%) y ametrina (5%), y solamente estos 5 i.a. conformaron el 80% del total de herbicidas importados.

Del total de herbicidas, 20 cumplieron con algún criterio PAPs (30%) y representaron el 58% de la cantidad importada. La mayor parte correspondió al criterio de ser “probablemente cancerígeno en humanos” con 16.772 ton importadas en este periodo y 7 i.a. (glifosato, diuron, butaclor, oxifluorfen, oxadiazol, haloxifop e isoxaflutol); luego el criterio de “tener potencial o ser disruptor endocrino” con 1.956 ton y 7 i.a (terbutrina, picloram, atrazina, acetoclor, profoxidin, metribuzin e ioxinil); 2 i.a. que son “fatales si se inhalan” (paraquat y diquat) con 4.321 ton; 2 i.a. con “toxicidad reproductiva” (glufosinato de amonio y fluazifop p butil) con 248 ton; un i.a. (linuron) con toxicidad reproductiva y disrupción endocrina y 0,7 ton; y finalmente un i.a. (MSMA) considerado “cancerígeno” con 0,3 ton. Dos herbicidas fueron prohibidos, alaclor (disruptor endocrino e incluido en un convenio internacional) en 2015 y bromacil (no considerado PAPs), en 2017.

Tomando en cuenta el amplio y alto uso que tienen algunos herbicidas en Costa Rica, como el caso del glifosato, paraquat o diuron, y dadas las serias consecuencias del daño potencial que poseen como PAPs, debería diseñarse una estrategia que permita prevenir los riesgos y no sólo mitigarlos, promover prácticas agroecológicas, alternativas menos impactantes, que minimicen los riesgos potenciales a la salud y ambiente asociados con este tipo de plaguicidas.

Efecto de graminicidas posemergentes utilizados en arroz sobre *Rottboellia cochinchinensis* con resistencia a fluazifop-p-butyl.

Franklin Herrera Murillo

Programa de Malezas, Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica (EEFBM). Apdo. 183-4050, Alajuela, Costa Rica. Correo electrónico: franklin.herrera@ucr.ac.cr

Entre 2013 y 2015 el equipo de investigación en malezas de la Universidad de Costa Rica comprobó la presencia de poblaciones de *Rottboellia cochinchinensis* (Caminadora), con resistencia a fluazifop-p-butyl en la zona de Upala, Costa Rica. Esta poácea anual es problemática principalmente en cultivos de granos básicos, caña de azúcar y piña. En la zona de estudio se siembra frijol y arroz, siendo común la utilización del fluazifop-p-butyl en frijol y del cyhalofop-butyl en arroz para su control. Con el propósito de evaluar la eficacia de graminicidas posemergentes que se utilizan en el cultivo de arroz, sobre *R. cochinchinensis* resistente a fluazifop-p-butyl, se realizaron tres experimentos en un invernadero de la EEFBM entre mayo de 2017 y mayo del 2018. Se utilizaron recipientes plásticos # 300 con suelo franco arenoso, tratado previamente con vapor para eliminar otras semillas diferentes a las objeto de estudio. En cada recipiente se trasplantaron 10 plántulas de *R. cochinchinensis* de 1 hoja y los herbicidas fueron aplicados cuando éstas alcanzaron de 2 a 3 hojas. En el primer experimento se evaluaron los herbicidas clomazone 480 g/ha, imazapic+imazapir 160 g/ha, quinclorac 270 g/ha, bispiribac sodio 50 g/ha, profoxidim 170 g/ha, fenoxaprop-etil 67,5 g/ha, cyhalofop 270 g/ha y un testigo sin herbicidas, en dos poblaciones RCCR1-R y FB-S, esta última susceptible al fluazifop. Se utilizó un diseño irrestricto al azar con arreglo factorial 8x2 con cuatro repeticiones. En otro experimento se evaluó dosis crecientes de cyhalofop en las mismas dos poblaciones y en un tercer experimento se evaluó el quizalofop (selectivo solo a variedades de arroz Provisia) en dosis de 0, 70, 100 y 120 g/ha en las poblaciones RCCR1-R, FB-S y RC-roja. Se utilizó un diseño irrestricto al azar con arreglo factorial 4x3 y cuatro repeticiones. Los resultados del primer experimento mostraron que la población RCCR1-R con resistencia a fluazifop-p-butyl no fue controlada por los herbicidas profoxidim, fenoxaprop, cyhalofop y quinclorac en comparación a la población FB-S que sí lo fue. El imazapic+imazapir controló ambas poblaciones de *R. cochinchinensis*, mientras bispiribac y clomazone tuvieron poco efecto en ambas poblaciones. En el segundo experimento se encontró que la población RCCR1-R soportó hasta 16 veces la dosis comercial de cyhalofop. Mientras que en el tercer experimento el quizalofop no tuvo efecto sobre RCCR1-R y RC-roja, pero controló totalmente la FB-S. Los resultados indican resistencia cruzada al grupo de los fops en la población

RCCR1-R. La poca eficacia del quizalofop en estas poblaciones reviste importancia ya que está registrado para el control de esta maleza en piña, (cultivada en regiones vecinas) siendo una especie cuarentenaria en los Estados Unidos, a donde se exporta una alta proporción de la piña producida en Costa Rica. Por otro lado, los datos también sugieren una limitada disponibilidad de herbicidas posemergentes selectivos al arroz y con diferente mecanismo de acción para el control de estos biotipos resistentes, en caso de que ellos se extiendan en la zona arrocera.

Desarrollo de un paquete tecnológico para el control integrado de malezas en caña de azúcar, ajustado a la carga química activa según Bonsucro.

Carlos Morales Araya, Ingenio Taboga S.A., Cañas, Guanacaste, Costa Rica. Correo electrónico: cmorales2110@gmail.com

La comercialización del azúcar crudo y sus derivados en mercados internacionales requiere de la certificación Bonsucro. Bonsucro es una organización mundial sin fines de lucro, encargada de velar porque la producción de caña de azúcar tenga los menores impactos sociales y medioambientales, teniendo en cuenta la viabilidad económica.

En Costa Rica hasta hace un par de años la carga química (aplicar <5 kg ingrediente activo/hectárea/año) era el punto difícil de cumplir, puesto que la gama de productos registrados eran muy pocos y en su mayoría postemergentes.

Como criterio de adaptación que estableció Taboga, era establecer para la zafra 2018-2019 un plan de manejo integral (químico, mecánico y manual) para el combate de malezas a partir de aplicaciones de herbicidas preemergentes, con el objetivo de disminuir la cantidad de aplicaciones postemergentes ya que anteriormente se realizaban 2 o más por ciclo (12 meses), causando que la carga química superara los 15 kg. El trabajo de investigación se realizó en Finca Norte (10°20'57"N, 85°10'40"O), ubicada en Bebedero, Cañas, Guanacaste.

Las moléculas preemergentes isoxaflutole, imazapic, imazapir y pendimetalina, tanto en mezcla como solos, era el camino por seguir, pues los primeros 3 cuentan con una carga química menor a 0,20 kg/i.a./ha/año. La identificación de malezas predominantes y la textura de los suelos de la finca permitió definir programas de control por sitios específicos y no generalizar como se realizaba anteriormente.

Parte de los resultados que se obtuvieron fue, que, para siembras en lotes arcillosos provenientes de una rotación con el cultivo de arroz la mezcla de isoxaflutole + imazapic + glifosato (si hay emergencia del cultivo, lo recomendado es sustituirlo por diuron) más 2 controles mecánicos, uno a los 55 y 75 días después de siembra se logró completar el período crítico (120 días) libre de malezas. En el caso de segundos y terceros años, se logró con la fórmula imazapir + isoxaflutole más un control mecánico a los 70 días (aproximadamente). Para cuartos y quintos años, pendimetalina + isoxaflutole más un control mecánico igualmente, aproximadamente a los 70 días de siembra o cosecha. En lotes donde no se realiza rotación de cultivo y con alta presencia de *Rottboellia cochinchinensis* la aplicación de pendimetalina con imazapir dio buenos resultados, que, alternado con controles mecánicos seguidos de manuales para eliminar cepas, principalmente en el surco es una muy buena alternativa. La implementación de este plan de manejo causó una reducción en la carga química de 11.8 kg en el 2017 a 4.89 kg para el 2018.

La realización de una correcta y precisa preemergencia es la clave para mantener bajos consumos de herbicidas. El uso de control mecánico y manual contribuye en un manejo integral de malezas. Por su parte, las aplicaciones de herbicidas postemergente causan

un descontrol en la línea de manejo integral ya que suman un alto valor de ingrediente activo que sobrepasa el límite permitido según las normas de la certificación.

Malezas de recién introducción en campos de cultivo de Costa Rica: *Commelina benghalensis* L. (Commelinaceae), *Euphorbia peplus* L. (Euphorbiaceae), *Phalaris aquatica* L. (Poaceae) y *Soliva anthemifolia* (Juss.) Sweet. (Asteraceae)

Fernando Ramírez M. PhD. Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas, Universidad Nacional, Costa Rica

Las plantas introducidas, foráneas o exóticas, se han convertido en un componente importante de la vegetación de casi todos los países del mundo, pueden provocar desequilibrios ecológicos como cambios en la composición de las especies, desplazamiento de especies nativas, pérdida de biodiversidad y la posible transmisión de enfermedades. Su dispersión y distribución se aceleran por la intensificación del comercio, transporte y desplazamiento de personas entre diferentes partes del mundo. Las plantas introducidas en Costa Rica representan cerca del 10% de su flora de especies, y son principalmente de las familias Poaceae, Fabaceae y Asteraceae. El objetivo del trabajo, enmarcado en el Proyecto Diagnóstico de uso de Plaguicidas y Capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas, fue determinar la presencia de nuevas especies de plantas arvenses en los principales cultivos agrícolas de Costa Rica. Durante 2015 a 2018 se hicieron recorridos por fincas productoras de una gran variedad de cultivos, se observaron plantas arvenses creciendo en diferentes meses del año; algunas plantas poco comunes y no identificadas en el lugar se fotografiaron, colectaron, llevaron al herbario Juvenal Rodríguez de la Universidad Nacional, para su posterior identificación por medio de claves dicotómicas y comparación de sus características botánicas.

Se determinaron cuatro especies no reportadas para Costa Rica ni para Mesoamérica. En campos de hortalizas de la zona de Zarcero, Alajuela, entre 2015 a 2016 se encontraron dos especies originarias de la región Mediterránea, *Phalaris aquatica* (Poaceae) un pasto perenne distribuido en Asia, Africa, Europa, Oceanía, EE.UU. y Argentina y *Euphorbia peplus* (Euphorbiaceae), una planta anual, tóxica y usada como medicinal, reportada en Europa, Yemen, Australia, EE.UU., Canadá y zonas templadas de México. En cafetales de la zona de Juan Viñas, Cartago, en 2017 se determinó la presencia de *Soliva anthemifolia* (Asteraceae), especie anual originaria de Suramérica (sur de Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina), distribuida además en Colombia y Ecuador, sur de EE.UU., centro y norte de México. Recientemente, a finales del 2018, se encontró, creciendo en un campo de producción artesanal de maní, en Pejibaye de Pérez Zeledón, San José, a *Commelina benghalensis* (Comelinaceae), planta perenne originaria de Africa e India, e introducida en América en las costas de EE.UU., islas del Caribe, Argentina y Brasil, además de Australia y Rusia; esta planta es considerada una maleza de difícil control que interfiere con muchos cultivos.

Varias de las especies de malezas introducidas en campos hortícolas de Costa Rica proceden de Eurasia y posiblemente hayan ingresado por medio de semilla de hortalizas, pastos o plantas ornamentales. Aún se desconoce si son plantas ya establecidas, pero dependiendo de las características de adaptación y reproducción, se podría estar al frente de nuevas especies de malezas para los agroecosistemas de esta parte del mundo.

Title - Control alternatives on multiple resistance EPSPs plus ALS field mustard populations in Southeast region of Buenos Aires, Argentina

Presenting Author's name - R Frene¹

Additional Author(s)'s name(s) - L Serafini¹, M Ravotti¹

Presenting Author email - rlfrene@dow.com.ar

Corresponding Author email - rlfrene@dow.com.ar

Author 1's Affiliation - ¹Corteva Agriscience™. Agriculture Division of DowDupont™. Cecilia Grierson 355, Buenos Aires. Argentina (1107).

Abstract

Multiple EPSPs plus ALS-resistant *Brassica campestris* L. var. *rapa* (L) (field mustard) populations are spreading throughout southern region of Humid Pampa in Argentina. It is estimated that these populations cover an area of approximately 1 million hectares in winter and summer crop areas, planted under No-till cropping systems. The objective of this study was to determine the effectivity of 2,4-D choline alone and in mix with glufosinate and saflufenacil controlling this field mustard populations. Two field trials were conducted in Chillar, Buenos Aires, Argentina during the winter of 2018. 2,4-D choline (456 g a.e./L), glufosinate (280 g a.i./L) and saflufenacil (700 g a.i./kg) were evaluated. The comparative treatment was paraquat at 500 g a.i./ha. In order to determine the resistance level of this biotype, metsulfuron-Me (8 g a.i./ha) and diclosulam (25 g a.i./ha) in mix with glyphosate (1200 g a.e./ha) were utilized. Post-emergence treatments were applied when plants had from 5 to 25 cm diameter of rosette. Visual percentage control evaluations were made six weeks after application. The 2,4-D choline alone at 720, 900 and 1140 g a.e./ha provided 74, 82, and 90%, respectively, *B. campestris* control that was superior than glufosinate 500 g a.i./ha (43%) and saflufenacil 24.5 g a.i./ha (46%) ($p < 0.05$). When 2,4-D choline at 900 g a.e./ha was mixed with saflufenacil 24.5 g a.i./ha or glufosinate 500 g a.i./ha, control levels were very good and consistent on both trials, achieving 92-93% for both mixtures. Paraquat, the comparative treatment, showed lower control (70%; $p > 0.05$) than 2,4-D choline alone or mixed with the two options described. Glyphosate alone 1200 g a.e./ha, metsulfuron-Me 8 g a.i./ha and diclosulam 25 g a.i./ha provided very poor control levels (> than 12%), which demonstrated the clear tolerance of this biotype to both EPSPs and ALS mode of action herbicides. Utilization of 2,4-D choline in mix with saflufenacil or glufosinate in burndown provide a valuable tool to control multiple EPSPs plus ALS-resistant *B. campestris* L. var. *Rapa* biotypes in Humid Pampa in Argentina.

Key words: Multiple resistant, *Brassica campestris*, visual control, 2,4-D choline.

Caracterización fenotípica y molecular de malezas del género *Echinochloa* en arroz

María del mar Vanegas^{1*}, Verónica Hoyos¹ y Guido Plaza¹

Algunos caracteres utilizados para distinguir los taxones dentro del género *Echinochloa* son ambiguos debido a que la identificación se basa principalmente en criterios morfológicos, los cuales presentan alto grado de plasticidad fenotípica en respuesta a factores ambientales. Como alternativa, se han desarrollado una serie de marcadores moleculares ubicados en regiones conservadas del genoma del cloroplasto (cp-ADN) útiles para identificar la diversidad genética y caracterizar genotipos estrechamente relacionados. El objetivo de esta investigación fue caracterizar fenológicamente e identificar por medio de marcadores moleculares, diferentes accesiones del género *Echinochloa* presentes en el cultivo del arroz. Se realizó un muestreo en las diferentes zonas productoras de Colombia, colectando la variabilidad morfológica de las especies relacionadas (longitud de la espiguilla, distribución de los ramos de la inflorescencia y coloraciones), a partir de las cuales se crearon diez grupos de morfotipos. Se evaluaron 14 variables morfométricas y fenológicas. El análisis de clúster biéstepico mostró dos conglomerados, el primero representa el 70% de los individuos y el segundo el 30% restante. Los predictores más importantes fueron número de inflorescencias por planta (1) y número de macollas (0,65). La técnica molecular PCR-RAPD permitió identificar individuos del género *Echinochloa* colectados en las cinco zonas arroceras de Colombia. La utilización de los primers trn-c/trn-d, permitió concluir que las accesiones evaluadas corresponden a la especie *E. colona*.

Institución de apoyo: ¹ Universidad Nacional de Colombia. Bogotá Colombia.

* Autor/presentador

Nuevos mecanismos involucrados en resistencia a herbicidas auxinas sintéticas

Neeta Soni¹, Marcelo Rodrigues Alves de Figueiredo¹, Olivia Todd¹, Dean Pettinga¹, Eric Patterson², Anita Kuepper³, Christopher Preston⁴, Jenna Malone⁴, Cristiana Argueso¹, Phil Westra¹, Franck Dayan¹, Todd Gaines¹

¹Colorado State University, ²Michigan State University, ³Bayer CropSciences, ⁴University of Adelaide.

Los herbicidas clasificados como auxinas sintéticas imitan la hormona endógena ácido indol-3-acético (AIA). Entre los herbicidas más comunes en esta categoría están ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), dicamba, fluroxipir, quinclorac, entre otros. A pesar del uso extensivo de estos herbicidas durante varias décadas, la frecuencia de resistencia evolutiva se ha registrado a una tasa menor en comparación a herbicidas con otros modos de acción. Sin embargo, se espera que esta tendencia cambie debido a un incremento en la comercialización de cultivos resistentes a auxinas sintéticas. Un mejor entendimiento de los mecanismos de resistencia que han desarrollado las malezas puede llevar a prolongar la eficacia de herbicidas del grupo auxinas sintéticas e identificar soluciones sostenibles para el control de malezas. Aquí mostramos nuestro trabajo más reciente relacionado a profundizar el entendimiento de mecanismos moleculares de resistencia a nivel de sitios de acción en *Bassia scoparia* y *Sisymbrium orientale*, y no sitios de acción en *Amaranthus tuberculatus*. Estudios de validación en la población de *Bassia scoparia* reportada con resistencia cruzada conferida por la mutación G127N en el AIA co-receptor mostraron que ésta es insuficiente para tolerar niveles comerciales de 2,4-D y fluroxipir. Otro mecanismo que ha sido reportado en esta misma población es la sobre expresión de chalcone sintasa. Actualmente, estamos investigando la relación entre la mutación G127N y la sobre expresión de chalcone sintasa en otras *B. scoparia* poblaciones que son susceptibles y resistentes a dicamba. Además, se ha identificado que la mutación G127N no está presente en otras poblaciones de *B. scoparia* clasificadas como resistente a dicamba. Estos resultados sugieren que existen otros mecanismos responsables por este fenotipo. Hemos identificado una población distinta de *B. scoparia* resistente a dicamba que muestra una nueva mutación en un AIA co-receptor. Asimismo, una población de *Sisymbrium orientale* resistente a 2,4-D muestra una delección en un AIA co-receptor. Estos mecanismos relacionados a sitios de acción están siendo validados a nivel funcional para confirmar su participación en resistencia a los herbicidas mencionados. En el caso de *Amaranthus tuberculatus*, existe una población resistente a 2,4-D que mostró una tasa de metabolismo más alta en comparación con un biotipo susceptible después de experimentos basados en ¹⁴C radiomarcado y uso de malatión. Es la primera instancia donde se ha identificado un proceso de hidroxilación del 2,4-D similar al que ocurre en gramíneas en una maleza de hoja ancha. Por lo tanto, la evidencia indica que hay un metabolismo mediado por P450 como mecanismo de resistencia. Se espera que los resultados en esta investigación amplíen nuestro entendimiento de la evolución de resistencia a herbicidas del grupo de auxinas sintéticas.

Sensitivity of Colombian weedy rice genotypes (*Oryza sativa* L.) to the formulation mixture of imazamox + imazapyr.

Juan Velásquez R.^{1*}, Verónica Hoyos¹, Luis Avila² and Guido Plaza¹

Weedy rice (*Oryza sativa* L.) is a conspecific weed of cultivated rice and is the second most important grass species responsible for rice yield losses in Colombia. Genetical variability has been found in several weedy rice populations in this country. This study aimed at evaluate the sensitivity of five Colombian weedy rice genotypes to mix of two imidazolinones herbicides (imazamox + imazapyr: 33 + 15 g i.a./L). Dose-response experiments were carried out in climate controlled green houses in the Agricultural Sciences faculty, Bogotá campus of the National University of Colombia. Five weedy rice genotypes present in Colombian rice fields (according to the proportion of *aus* and *indica* ancestry), previously identified as susceptible to imidazolinones, were used. All genotypes were treated with seven rates (0,00; 0,12; 0,25; 0,50; 0,75; 1 and 2 times the recommended rate) of the herbicide described above (recommended rate correspond to: 1.5 L/ha). A non-linear log-logistic analysis was used to estimate the actives ingredients rate that provided 50% weedy rice control and dry weight reduction (GR₅₀). Genotype of weedy rice 100% *indica* exhibited greater GR₅₀ than genotype 100% *aus*. In contrast, the other three genotypes (80-20, 50-50 and 20-80 *aus* – *indica* proportion) showed similar GR₅₀ values for imidazolinones active ingredients. These results indicate that imazamox plus imazapyr actives ingredients could be used in similar rates to control four Colombian weedy rice genotypes (100-0, 80-20, 50-50 and 20-80 *aus* - *indica* ancestry). However, to reduce resistance evolution in genotype 100% *indica* must be used different herbicide that the formulation mixture of imazamox plus imazapyr, in addition to integrated weed management practices.

Support Institution: ¹ National University of Colombia. Bogota Colombia.

^{*}Author/presenter

² Universidade Federal de Pelotas

Evaluación de diferentes estrategias de manejo de *Conyza sumatrensis* en barbecho largo a soja en Argentina

Ing. Agr. MSC. Ramón Gigón (Consultor privado), Dr. Marcos Yannicari (Conicet CHEI Barrow INTA, Ing. Agr. MSc. Carolina Istilart (CHEI Barrow INTA-MAAI)

Conyza sumatrensis “rama negra” es una maleza de difícil control con herbicidas en barbechos a soja en la región pampeana de Argentina. La capacidad de adaptarse a la siembra directa y su resistencia a herbicidas como glifosato hicieron que esta maleza sea la más frecuente en lotes de soja y cultivos de gruesa. Se realizó un ensayo en el año 2013 para evaluar diferentes estrategias de manejo de esta maleza en un barbecho largo a soja. El ensayo se realizó en la chacra experimental de Barrow (INTA-MAA) en el centro sur de la provincia de Buenos Aires con un diseño en bloques completos al azar con 3 repeticiones en donde las unidades experimentales fueron parcelas de 3 m de ancho por 9 m de largo. Se evaluaron 7 estrategias de control de rama negra en barbecho largo de rotación de girasol a soja: 1) glifosato 54% 2L.ha+2,4D 100% 400 cc.ha (17 de junio y 18 de octubre), 2) glifosato 54% 2L.ha+2,4D 100% 400 cc.ha el 17 de junio y 25 de junio siembra de cultivo cobertura con trigo (10 noviembre corte), 3) Labranzas con rotocultivador el 17 de junio y 4 de octubre, 4) glifosato 54% 2L.ha+2,4D 100% 400 cc.ha + atrazina 90% el 17 de junio y glifosato 54% 2L.ha + diclosulam 84% 30 grs.ha el 18 de octubre, 5) glifosato 54% 2L.ha+2,4D 100% 400cc.ha el 18 de octubre y a los 7 días Cerillo (paraquat 20%+diuron10%) 2,5L/ha (doble golpe) , 6) glifosato 54% 2L.ha + fluroxipir 48% 400 cc el 18 de octubre, 7) testigo. Para las aplicaciones de herbicidas se utilizó una mochila manual a presión constante de 35 lb mediante CO₂ y un volumen de agua de 120 L/ha. El día 19 de noviembre justo antes de la siembra de soja y luego el 13 de enero se realizaron evaluaciones en % de control sobre la maleza. Los datos fueron sometidos a un análisis de la varianza y las medias se compararon con el test de DMS de Fisher ($p < 0,0\%$). Los controles el 19/11 fueron muy buenos (99%) para los tratamientos 3 y 4 seguidos por el 2 y el 5 con 90%, mientras que el 1 y 6 demostraban un 80%. En la evaluación final dentro del cultivo de soja implantada (13/1) los mejores controles fueron para los tratamientos 2, 3 y 4 con alrededor de 95-99% sin rebrotes, seguido por el 5 con 88% con algún rebrote, los controles más bajos y con importantes rebrotes de la maleza fueron para los tratamientos 1 y 6 con 65% final. Como conclusión se pudieron demostrar 3 estrategias para manejo de rama negra en barbecho a soja 1) uso de herbicidas residuales como atrazina en invierno y otro herbicida como diclosulam en primavera (Trat. 2), 2) siembra de cultivo de cobertura en otoño/invierno (Trat. 3) y 3) labranzas en otoño y primavera (Trat. 4).