

DINAMICA POBLACIONAL Y CONTROL DE GRAMÓN (*Cynodon dactylon*) EN CULTIVOS DE VERANO

E. H. SATORRE y A. C. GUGLIELMINI¹

RESUMEN

La integración de información sobre la ecofisiología de *C. dactylon* con las técnicas convencionales de control abre oportunidades para el desarrollo de estrategias de manejo, de mayor eficacia y eficiencia. El objetivo de este trabajo es mostrar una aproximación al diseño de estrategias de manejo y control de las estructuras vegetativas de la maleza sustentada en esa idea. Los cultivos, las labores y los herbicidas afectan diferencialmente a la población de la maleza. El impacto de esos factores de regulación depende de su interacción con la fenología de la maleza; estudios de los mecanismos de establecimiento de la maleza a la salida del invierno permitieron proyectar una hipótesis sobre la ocurrencia y predicción de un momento crítico para la supervivencia de gramón en esa parte de su ciclo. A su vez, estudios sobre la partición de asimilados entre estructuras aéreas y subterráneas de la maleza permitieron identificar un período crítico para la perpetuación de la maleza en etapas avanzadas de su ciclo. Trabajos experimentales conducidos a campo con cultivos de girasol y maíz resistente a imidazolinonas mostraron que tecnologías integradas de manejo del cultivo, predicción de la fenología y control de la maleza pueden reducir efectivamente las infestaciones de gramón, en términos de biomasa o área ocupada por la especie, y aumentar los rendimientos de los cultivos.

Palabras clave. *Cynodon dactylon*; dinámica poblacional; período crítico; manejo integrado.

BERMUDAGRASS (*Cynodon dactylon*) POPULATION DYNAMICS AND CONTROL IN SUMMER CROPS

SUMMARY

Aspects of the ecophysiology of *C. dactylon* may be integrated with conventional control methods to improve results and develop new weed management strategies. Based on this assumption, the objective of this paper was to show a new approach to the management and control of vegetative structures of bermudagrass. Crops, tillage and herbicides differentially affect the weed population dynamics. The impact of those regulation factors varied with the phenology of the weed; studies on the mechanisms of sprout establishment allowed the formulation of a hypothesis on the occurrence and predictability of a crucial period for weed survival at this time of its growing cycle. Moreover, studies on the partition of photoassimilates between aerial and subterranean structures helped to identify a crucial period for the weed late in its growing cycle. Research experiments conducted under field conditions with sunflower and imidazolinone-resistant maize showed that the integration of crop management, weed phenology and herbicide application could effectively reduce bermudagrass infestations, both in terms of biomass and weed infested area, and raise crop yields.

Key words. *Cynodon dactylon*; weed population dynamics; critical period; integrated weed management.

¹ Cátedra de Cerealicultura, Facultad de Agronomía UBA. Avda San Martín 4453, (1417) Capital Federal.

INTRODUCCION

El gramón (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) es una especie gramínea perenne, rizomatosa y estolonífera, ampliamente distribuida en todo el mundo (Holm *et al.*, 1977). En la Argentina, esta maleza infesta catorce millones de hectáreas, de las cuales cerca de un millón ochocientos mil presenta niveles considerados graves (Sarandón, 1989). Ocupa campos con pasturas y cultivos primavero-estivales donde ocasiona severas pérdidas (Bedmar, 1997).

Para reducir los daños causados por el gramón, en muchos trabajos se ha evaluado la acción individual y, en algunos casos, conjunta de herbicidas, labores y cultivos sobre el crecimiento de la maleza (Fernández y Bedmar, 1992). Entre ellos, el uso de herbicidas es la tecnología más difundida para controlar el gramón (Bedmar, 1997). Es aceptado que es posible aumentar la eficacia y eficiencia de cualquier técnica de control a partir del conocimiento de los aspectos biológicos de la especie en lo referente a su ciclo de vida y dinámica poblacional (Satorre y Benech-Arnold, 1992). Sin embargo, no son muchos los ejemplos en la literatura que demuestran experimentalmente los beneficios de este tipo de aproximación al control de malezas (Forcella, 1997; Ghersa *et al.*, 1997). El nivel de conocimiento alcanzado sobre aspectos centrales de la ecofisiología del gramón constituyen una base sólida para evaluar la contribución que podrían realizar a los métodos convencionales de control, la integración de aspectos ecológicos y ecofisiológicos de la maleza. Por ello, el objetivo de este trabajo es evaluar una aproximación al diseño de nuevas estrategias de manejo y control de *C. dactylon* sustentada en aspectos relevantes de su ecofisiología.

ASPECTOS RELEVANTES DE LA BIOECOLOGÍA DEL GRAMÓN

C. dactylon posee dos estrategias de reproducción. Una estrategia sexual, a través de la producción de semillas y una asexual o vegetativa, a través de la producción de rizomas y estolones. La importancia de la reproducción a través de semillas en la propagación de la especie dentro de las áreas infestadas es baja; aunque el gramón, en condicio-

nes favorables es capaz de producir una enorme cantidad de semillas, una fracción pequeña resultan viables (Lescano, 1982). Por su parte, la reproducción asexual o vegetativa es la forma más importante de perpetuación y propagación de la maleza en las áreas invadidas. El crecimiento de rizomas y estolones perpetúa la maleza de un año a otro y contribuyen al avance de la superficie infestada. En ambas estrategias, durante el ciclo de vida de la maleza, pueden identificarse estados, entre los que ocurren procesos de los que depende su éxito en la perpetuación, crecimiento y capacidad reproductiva (Figura 1).

En climas templados, como el de la región pampeana argentina, el gramón tiene una dinámica cíclica en la generación de nuevas estructuras y acumulación de biomasa. Es una especie muy sensible a heladas por lo que la mayoría de las estructuras aéreas mueren con la ocurrencia de las primeras heladas, durante el otoño. Durante casi todo el invierno, los rizomas y estolones enterrados producidos en la estación de crecimiento anterior permanecen inactivos por efecto de las bajas temperaturas (Satorre *et al.*, 1996). Con el aumento de la temperatura, a la salida del invierno y durante la primavera temprana, las yemas enterradas de los estolones y rizomas comienzan a brotar. Las reservas de carbohidratos de estas estructuras vegetativas son utilizadas para la generación de nuevos vástagos aéreos y el mantenimiento del crecimiento inicial de las estructuras recién formadas (Satorre *et al.*, 1996). Los brotes aéreos expanden sus hojas y la biomasa de estolones y rizomas aumenta, generándose nuevos estolones y rizomas durante la estación de crecimiento primavero estival, hasta que las bajas temperaturas de otoño detienen nuevamente el crecimiento de gramón. Como esta estrategia de reproducción de la maleza es la más importante para la perpetuación y control en las áreas invadidas, mucho esfuerzo se ha concentrado en estudiar los procesos involucrados en su dinámica (ver Rizzo *et al.*, en este número).

Dinámica de establecimiento de gramón

En estudios en condiciones controladas y a campo (Horowitz, 1972; Koller *et al.*, 1974; Satorre *et al.*, 1996), se reconoció que la tasa de brotación

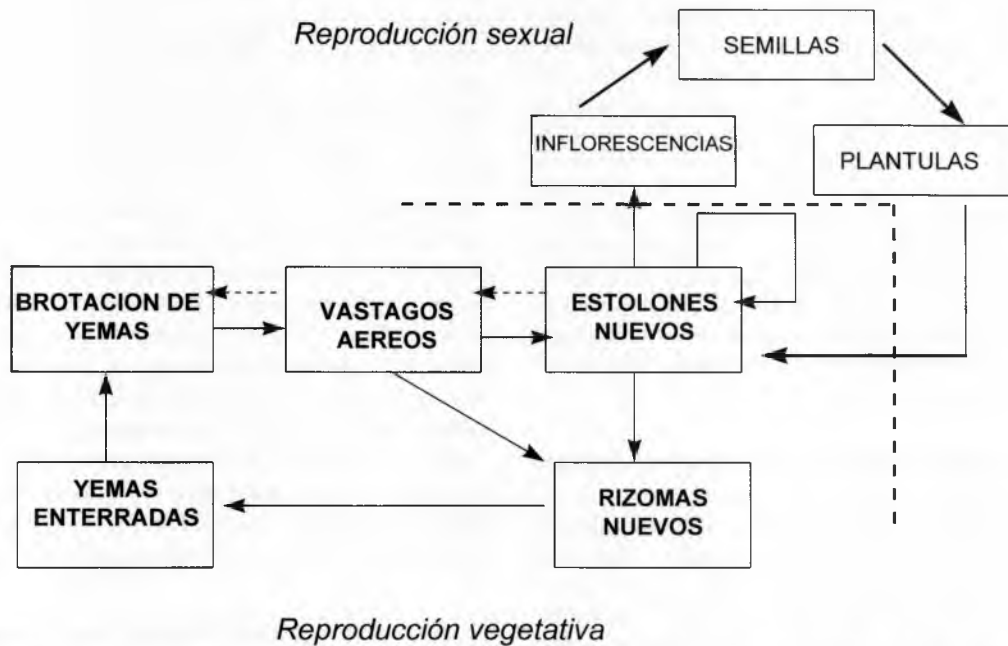


Figura 1. Diagrama de flujo de asimilados en el ciclo de vida de gramón. Las principales variables de estado son representadas. La línea punteada separa las variables correspondientes a las estrategias de reproducción sexual y asexual, respectivamente.

y emergencia de yemas de estructuras vegetativas estaban principalmente controladas por la marcha de la temperatura. Cuando la temperatura es el principal factor de regulación de un proceso, es conveniente describir su ocurrencia en unidades térmicas acumuladas (UTAs) antes que en días. Las unidades térmicas acumuladas se calculan sumando cada día, desde la salida del invierno o una labor que destruye las estructuras aéreas, la diferencia entre la temperatura media diaria a la que están expuestas las estructuras y la temperatura base de desarrollo, en el caso de gramón 8°C (Satorre *et al.*, 1996):

$$\text{UTAs } (^{\circ}\text{C}\cdot\text{día}) = (t - 8) \quad \text{sólo si } t > 8^{\circ}\text{C} \quad [1]$$

donde t es la temperatura media diaria y 8°C la temperatura base.

A partir de esta relación entre la temperatura y la dinámica del proceso de emergencia de vástagos de la maleza se propuso un modelo sencillo que

relaciona el número de vástagos emergidos, expresado como porcentaje del número máximo posible (valor que depende de la magnitud de la infestación) y las unidades térmicas acumuladas calculadas [1]:

$$\text{ERV} (\%) = 100 [1 - 1.13 \exp^{-0.002x}] \quad [2]$$

donde ERV es la emergencia relativa de vástagos (%) y x las unidades térmicas acumuladas al momento de la determinación. Este modelo, hasta el momento, ha permitido describir adecuadamente el establecimiento de poblaciones de gramón en condiciones de campo.

El crecimiento de los vástagos durante la emergencia es soportada por la removilización de carbohidratos y otras sustancias de reserva de las estructuras vegetativas enterradas determinando una reducción total de la materia seca de la maleza (Satorre *et al.*, 1996). Durante este proceso, la eficiencia de uso y transferencia de estas reservas

acumuladas es muy baja, en el rango de 17-36 %, lo que significa que la maleza invierte ineficientemente sus viejas reservas en la producción de nuevas estructuras. De allí que, desde un punto de vista mecanístico, el período de establecimiento de vástagos durante la primavera o luego de una labor puede ser considerado un período de susceptibilidad del gramón al control, por el alto costo de regeneración que tienen las estructuras subterráneas. La relación funcional presentada (ecuación [2]) entre la emergencia de vástagos y la temperatura, principal factor ambiental que controla la dinámica de emergencia, puede ser utilizada para predecir este período del gramón y desarrollar prácticas de manejo integrado.

Patrón de partición de asimilados y crecimiento

Las fluctuaciones de la biomasa total de la maleza, de su patrón de partición y la magnitud de la biomasa aérea son de gran importancia en la absorción y acción efectiva de los tratamientos herbicidas. Durante la primera mitad de su ciclo de vida, la maleza prioriza el crecimiento aéreo sobre el subterráneo. Durante la primavera o comienzos del verano, más del 90% del total de fotoasimilados producidos es destinado al crecimiento de la parte aérea de la maleza, aumentando su competitividad y capacidad de captura de recursos. La evidencia disponible sugiere que algo menos del 10 % restante es utilizado durante el establecimiento para recomponer las reservas de gramón y soportar el crecimiento de nuevos vástagos (Rizzo, 1998). Sin embargo, hacia el final del verano, el patrón de partición de fotoasimilados de la maleza cambia drásticamente. En este momento, cerca del 35 % de los fotoasimilados son utilizados para la formación de estructuras de reserva subterráneas, es decir rizomas. El patrón de formación de estos rizomas, de gran importancia en la perpetuación de la maleza, continúa hasta la finalización de la estación de crecimiento, con la ocurrencia de las primeras heladas, la reducción de la temperatura y de la radiación.

FACTORES DE REGULACION DEL CRECIMIENTO DE LA MALEZA EN LOS CULTIVOS

El efecto de la intensidad de radiación

La producción de biomasa de la maleza durante la estación de crecimiento depende fuertemente de

la cantidad de radiación recibida por las plantas. En experimentos en condiciones semicontroladas de campo, la biomasa producida por la maleza cayó linealmente al reducirse el nivel de radiación por medio de sombreo artificial, obteniéndose valores 30 veces menores de biomasa cuando la luz se redujo a un 20% de la radiación solar del verano (Guglielmini *et al.*, 1997). En líneas generales, el crecimiento longitudinal de estolones y de biomasa de gramón es sensiblemente reducido cuando los cultivos logran interceptar más del 65% de la radiación incidente. Cuando la maleza está expuesta a ambientes con esos bajos niveles de radiación se observan, además, el aumento de la relación aéreo/subterráneo en la partición de biomasa (Solari *et al.*, 1997a y b) y cambios morfológicos muy notables en la planta. Los entrenudos del estolón adquieren un porte erecto y las láminas foliares se tornan finas aumentando su tamaño (Camuyrano, 1992).

El efecto de la especie cultivada y la estructura de los cultivos

Hay evidencias de que los cultivos estivales pueden regular el crecimiento del gramón a través de cambios en el ambiente lumínico. Solari *et al.* (1997a y b) evaluaron el efecto de distintos cultivos de soja bajo planteos de producción en siembra directa a campo. Los autores observaron que la contribución de mayor importancia a la regulación de la maleza la produjo el menor espaciamiento entre las hileras (33 cm versus 66 cm), lo que habría permitido la más rápida intercepción de radiación por parte del cultivo. Sin embargo, la respuesta del cultivo varió con el nivel de infestación de la maleza. Los cultivos de Soja que crecieron con un bajo nivel de infestación de gramón interceptaron significativamente más radiación, produjeron el doble de biomasa y rendimiento que los que crecieron con una alta infestación de la maleza. Entre cultivares de soja de grupo de madurez cercanos (IV y V), las diferencias en la capacidad de sombrear a la maleza durante la primera etapa del ciclo no fueron de magnitud; Sin embargo, algunos cultivos difirieron en la velocidad con que regularon el aumento de la luz disponible para el gramón hacia el final del ciclo, permitiendo su más rápida recuperación y crecimiento de rizomas.

En cultivos de girasol, la dinámica poblacional de las estructuras aéreas y subterráneas de gramón fue evaluada en condiciones de campo (Satorre *et al.*, 1995; Russi, 1995). En estos estudios, el cultivo siempre redujo el crecimiento en términos de biomasa de la maleza, en las áreas previamente infestadas, aunque no afectó el nivel de área infestada con la maleza. Evaluando sistemas con y sin cultivo de girasol combinados con tratamientos con y sin herbicidas postemergentes selectivos, se observó que la presencia del cultivo afectó la respuesta a los distintos controles químicos ensayados. La eficacia del control químico respecto del testigo sin control fue siempre mayor cuando el tratamiento se realizaba en áreas con cultivo de girasol (96%), respecto al obtenido cuando sólo se aplicaba el herbicida y no había cultivo (56%). Este tipo de evidencia sugiere una importante interacción cultivo-herbicida en el resultado de los tratamientos, destacando que la competencia ejercida por el cultivo aumenta el efecto del control químico de la maleza.

PERÍODOS CRÍTICOS PARA LA SUPERVIVENCIA DE GRAMÓN

Los aspectos ecofisiológicos y la dinámica poblacional del gramón abren una oportunidad a la formulación de hipótesis de nuevos métodos de control sustentados en la identificación de períodos críticos de la maleza. Los períodos críticos de la maleza han sido definidos como aquellos en los que el impacto de las medidas de control sería mayor que en cualquier otro período de su ciclo de vida (Radosevich *et al.*, 1997). Para el caso de gramón, en la bibliografía, se han indicado diferentes momentos como los más adecuados para optimizar su control (Marangón y Spielmann, 1990); por ejemplo, se ha indicado que (i) los controles de primavera serían más eficaces, (ii) que los controles de verano-otoño resultan mejores, (iii) o también cuando aparecen las primeras flores de la maleza. De ellos, los controles durante el establecimiento (primavera) y durante fines de verano y comienzos de otoño, ofrecen fundamentos mecánicos claros, ya comentados en los puntos anteriores, que dan origen a estrategias corrientemente denominadas como “primaverales” y “oto-

ñales”. Estas estrategias se apoyan en distintos aspectos funcionales de la maleza y ambas han dado pruebas de ser capaces de lograr excelentes resultados, cuando son integradas en objetivos y sistemas de producción adecuadamente diseñados.

La estrategia de control aplicada durante la segunda mitad del ciclo de vida de la maleza, denominada “otoñal”, aparece orientada a impedir la formación de nuevas estructuras rizomatosas de perpetuación, deteniendo el crecimiento de la maleza con la aplicación de un herbicida o labor. De este modo, la aplicación del control en el período crítico “otoñal” busca interrumpir el ciclo de la maleza; el alcance de esa interrupción es, además, favorecido por la ocurrencia de las primeras heladas y otoños frescos. Esta estrategia requiere baja precisión en la detección de la oportunidad del control, ya que es casi exclusivamente dependiente de la aplicación del herbicida, de las condiciones para su acción y de la dosis seleccionada. Cuando, bajo determinadas condiciones de producción, los niveles de biomasa alcanzados por la maleza hacia la segunda mitad del verano resultan muy elevados este tipo de controles puede resultar pobre (Ríos en este número). Los elevados niveles de biomasa de la maleza atentan contra la acción del herbicida, afectando su mojado y absorción, así como la posibilidad de alcanzar dosis letales de producto en todos los sitios de acción del herbicida. Este comportamiento aumentaría, entonces, la posibilidad de supervivencia de individuos de la población. Aunque los controles en este período crítico pueden ser excelentes, se reconoce variabilidad en los resultados a campo, dependiendo de los aspectos indicados de manejo del herbicida y del momento de aplicación (Dodds, comunicación personal). Al presente, sólo se cuenta con información empírica aislada para el diseño de nuevos controles en esta etapa.

La estrategia de control aplicada durante el establecimiento temprano de la maleza, en cambio, se diferenciaría en varios aspectos de la anterior. Funcionalmente, los controles en esa oportunidad apuntarían a interrumpir el ciclo de la maleza en su inicio, eliminando las estructuras de establecimiento que representaron un alto costo de regeneración para la población. Los controles orientados sobre

esta estrategia requieren de mayor precisión, por lo que es indispensable el reconocimiento o predicción del momento crítico de la especie. Sin embargo, esta estrategia es relativamente menos dependiente del herbicida y mucho más de su integración con la estructura y especie de cultivo sobre la que se aplica. Por ello, el éxito de control poblacional está fuertemente ligado al manejo integrado de la maleza, donde el uso de la ventaja competitiva del cultivo, por ejemplo, puede ser de gran importancia. A partir de las investigaciones desarrolladas sobre la dinámica de establecimiento de la maleza y su regulación por la temperatura media diaria del aire (ecuación [2]) el momento de control en este período crítico puede ser predicho.

ESTRATEGIAS INTEGRADAS DE CONTROL

La integración de los aspectos analizados de la dinámica poblacional de la maleza, ligados a la identificación y predicción de períodos críticos de la maleza, junto al diseño de cultivos y uso de herbicidas podrían contribuir a obtener mejores y más seguros resultados de control de gramón. Sobre la base de esa información se buscó poner a prueba una hipótesis nueva alternativa de control fundada en la dinámica de brotación y emergencia de vástagos de gramón y su relación con la economía del carbono de las estructuras vegetativas. Se sugirió que durante el establecimiento temprano la maleza atravesaba un período crítico. La conjunción de esta información con la posibilidad de alcanzar con un producto herbicida postemergente una fracción significativa de la población de vástagos emergidos de la maleza, determinó que el momento óptimo de

control estaría alrededor de las 270 UTAs (temperatura base= 8 °C; ver ecuación [1] y [2]). Para poner a prueba esta hipótesis se llevaron a cabo experimentos en condiciones de campo con distintos momentos de aplicación de herbicidas, determinados a partir de las ecuaciones anteriormente mencionadas (Satorre *et al*, 1996).

Evaluación de estrategias de control en girasol y maíz resistente a imidazolinonas

Cultivos de girasol fueron implantados en dos localidades del Oeste de la Provincia de Buenos Aires, sobre áreas densamente infestadas con gramón (Satorre *et al*, 1997). En ellos, se evaluó el efecto de tres momentos de control con herbicidas postemergentes selectivos (haloxyfop-metil) en dosis de 210 y 150 g i.a/ha. Los momentos de aplicación se establecieron utilizando el modelo de predicción de la dinámica de establecimiento de vástagos de la maleza (ecuación [1] y [2]). Las fechas de aplicación variaron según los cultivos implantados en cada región entre el 25 de Octubre y el 8 de Diciembre, correspondiendo a controles entre 134 UTAs y 512 UTAs (Cuadro N° 1). En este estudio, los controles aplicados entre 134 y 310 unidades térmicas acumuladas redujeron significativamente la biomasa de gramón en ambos ensayos (Cuadro N° 2); los controles realizados alrededor de 280 UTAs alcanzaron los valores máximos de reducción de la biomasa de la maleza en las áreas infestadas (87 y 59 %, según localidad) y fueron los únicos que redujeron el área invadida con la maleza, en relación a los niveles de infestación evaluados con anterioridad a la aplicación

Cuadro N° 1. Fechas de aplicación de herbicidas y Unidades térmicas acumuladas (UTAs; ecuación [1]) para tres tratamientos de control, evaluados en dos localidades (América y Pehuajo) del Oeste de la Provincia de Buenos Aires.

TRATAMIENTOS	AMERICA	FECHA	PEHUAJO	FECHA
	UTAs		UTAs	
TEMPRANO	134	11-11-96	137	25-10-96
OPTIMO (1)	281	21-11-96	306	11-11-96
TARDÍO	490	08-12-96	512	27-11-96
TESTIGO	-----	-----	-----	-----

(1) OPTIMO: se refiere a la hipótesis de ocurrencia de un período crítico para el control de la maleza.

Cuadro N° 2. Biomasa total de gramón (g/m²) obtenida de áreas enmalezadas a la cosecha de cultivos de girasol en dos localidades del Oeste de la Provincia de Buenos Aires (América y Pehuajó). DMS: Diferencia mínima significativa (P=0,05). Se indican las Unidades Térmicas acumuladas (UTAs) al momento de los tratamientos (Temprano, Optimo y Tardío). Testigo: Cultivo sin herbicida

TRATAMIENTOS	América (g/m ²)	Pehuajó (g/m ²)	UTAS
- Temprano	355	274	136
- Optimo	322	261	294
- Tardío	549	456	501
- Testigo	1402	629	-
DMS	232	216	-

(Figura 2). Estos resultados confirmaron que la aplicación del herbicida en un momento cercano al predicho como crítico (150 - 270 UTAs) resultó en controles más eficaces de gramón, en relación al mismo tratamiento en períodos relativamente mas tempranos y mas tardíos.

En este caso, ensayos a campo fueron establecidos para evaluar distintas alternativas de aplicación de mezclas de dos imidazolinonas, imazethapyr e imazapyr. De estos productos, sólo el imazapyr

tiene acción sobre el gramón y es usado en otras partes del mundo para el control de la maleza. En los experimentos, durante dos años se evaluaron varios momentos de aplicación, bajo la hipótesis que los controles tempranos en postemergencia del cultivo, durante el período crítico de la maleza, deberían resultar mas efectivos. El tratamiento herbicida se integró con aspectos del manejo del cultivo. Dado que el gramón es un fuerte competidor por nitrógeno, reduciendo la disponibilidad

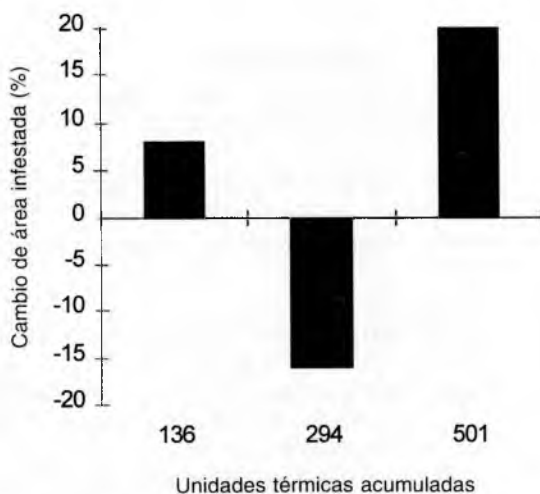


Figura 2. Aumento o reducción del nivel de infestación de gramón (%) a la cosecha de cultivos de girasol controlados con herbicidas en cada uno de tres estados poblacionales de la maleza. Los valores son promedios de dos localidades del Oeste de la Provincia de Buenos Aires. Las unidades térmicas acumuladas han sido calculadas aplicando la ecuación [1].

para el cultivo y su capacidad de crecimiento e intercepción de luz (Tanoni, 1994) los cultivos fueron fertilizados a la siembra de modo de reducir la posibilidad de competencia por este factor y sostener la capacidad de pleno crecimiento del cultivo. Los resultados mostraron que ninguno de los tratamientos fue efectivo en reducir el área infestada con la maleza, pero algunos fueron capaces de reducir significativamente la biomasa total y aérea de la maleza y el impacto de la competencia sobre el cultivo (Tassara *et al*, inédito). Los tratamientos llevados a cabo en postemergencia temprana del cultivo, cuando el momento de aplicación coincidía con el período crítico de la maleza, fueron los más efectivos para reducir la biomasa de gramón y evitar las pérdidas de rendimiento del maíz. La eficacia de control poblacional alcanzada con estos herbicidas fue del 68 % en los controles efectuados el período crítico alcanzó. Estos resultados confirmaron, nuevamente, que la maleza atraviesa un período crítico de control durante el establecimiento temprano de sus vástagos y que el modelo térmico podía ser usado predecir la fenología de la población de la maleza y aumentar la precisión de los momentos de control postemergentes en estas estrategias.

COMENTARIOS FINALES

En el caso del gramón, los estudios de su ecofisiología y dinámica poblacional aparecían aislados de las tecnologías de control. La posibilidad de reconocer etapas críticas para la supervivencia de la maleza y de predecirlas a partir de variables simples abrió una oportunidad para integrar ambos aspectos del control. Los estudios de los mecanismos de establecimiento de la maleza a la salida del invierno y de su crecimiento han sido útiles para proyectar hipótesis de manejo y control de gramón en cultivos extensivos. Los trabajos experimentales que integraron la capacidad de regulación de los cultivos sobre la acumulación de materia seca, su partición y el crecimiento espacial del área infestada y la predicción y aplicación de herbicidas en períodos críticos del gramón, mostraron la posibilidad de mejorar la precisión y eficacia de los controles en condiciones de campo. La información disponible, si bien no es completa, constituye un punto de partida sólido para flexibilizar las estrategias de control y sentar bases para el diseño de esquemas de manejo integrado de la maleza que ofrezcan soluciones en situaciones de producción diversas.

BIBLIOGRAFIA

- **BEDMAR, F.** 1997. Bermudagrass (*Cynodon dactylon*) control in sunflower (*Helianthus annuus*), soybean (*Glycine max*), and potato (*Solanum tuberosum*) with postemergence graminicides. *Weed Technology* 11:683-688.
- **CAMUYRANO, M.** 1992. Bases ecológicas para el manejo y control de gramón (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*). *Trabajo de Intensificación*. Facultad de Agronomía UBA.
- **FERNÁNDEZ, O.N y F. BEDMAR.** 1992. Fundamentos para el manejo integrado del gramón (*Cynodon dactylon*). Est. Exp. Agron. Balcarce. *Boletín Técnico* 105. 26 p.
- **FORCELLA, F.** 1997. My View. *Weed Science* 45:327.
- **GHERSA, C. M., R.L. BENECH ARNOLD and E.H. SATORRE** (1997). Weed populations dynamics and integrated weed management. *Recent Res. Devel. in Agronomy*. 1, 59-73.
- **GUGLIELMINI, A.C., E.H. SATORRE, M. CAMUYRANO, J. LLAURO y S.P. ARIAS.** 1997. El crecimiento espacial de gramón (*Cynodon dactylon*) en sistemas de producción. Diferentes escalas de análisis. *Actas XIII Congreso Latinoamericano de malezas*, Buenos Aires. 224-231.
- **HOLM, L., PLUCKNETT, D.L., PANCHO, J.V. and HERBERGER, J.P.** 1977. A Geographical Atlas of World Weeds. New York: John Wiley and Sons.
- **HOROWITZ, M.** 1972. Development of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. *Weed Research* 12:207-220.
- **KOLLER, D. KIGEL, J., OFIR, M., NIR, I., OVADIA, S and I. JAZMAWIE.** 1974. 3. *Cynodon dactylon*. In: Environmental Control of Weed Physiology. USDA Final Report PL 480, Project number A10-CR-80, Grant number: FG-Is-277. The Hebrew University of Jerusalem, Israel, 163-208.

- **LESCANO, M.C.** (1982). Bioecología del gramón. *Informe técnico* N° 37. INTA. EEA San Pedro. Pcia. de Buenos Aires. 9 pp.
- **MARANGÓN N.E. y C. SPIELMANN** (1990). El gramón. Aproximación a su control. *Revista CREA* N° 144, pág 46-58.
- **RADOSEVICH, S.R., HOLT, J.S. and C.M. GHERSA.** 1997. *Weed Ecology: Implications for Management.* 2nd ed. New York: John Wiley and Sons.
- **RIZZO, F.A.** (1998). Bases ecofisiológicas del establecimiento de gramón (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a partir de estructuras vegetativas. Informe Final de Actividades, Beca de iniciación graduados UBA. 80pp.
- **RUSSI, J.P.** (1995). Control de gramón (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) con haloxifop metil en cultivos de girasol. *Trabajo de Intensificación.* Cátedra de Cerealicultura. Facultad de Agronomía. UBA. 26pp.
- **SATORRE, E.H. y R. BENECH ARNOLD** (1992). El enfoque poblacional de las malezas como base para el diseño de estrategias para su manejo y control. *Proceder Agrotecnológico* 1:8-19.
- **SATORRE, E.H., F.A. RIZZO and S.P. ARIAS.** 1996. The effect of temperature on sprouting and early establishment of *Cynodon dactylon*. *Weed Research* 36:431-440.
- **SATORRE, E.H., DUARTE, G., BOSCH (H), M. y F. MORRONE** (1997). Bases ecológicas y control poblacional de gramón (*Cynodon dactylon*) en cultivos de girasol (*Helianthus annuus*). *Actas XIII Congreso Latinoamericano de malezas*, Buenos Aires.
- **SATORRE, E.H., M. CAMUYRANO y S. ARIAS** (1995). Impacto del cultivo de girasol y el herbicida sobre la dinámica poblacional y crecimiento de gramón (*Cynodon dactylon*). *Actas XIII Congreso Latinoamericano de malezas*, Montevideo.
- **SARANDON, R.** (1989). Biología poblacional del gramón: 2. Biomasa, asignación de recursos y ambiente. *Revista de la Facultad de Agronomía (La Plata)* 65(1-2): 31-47.
- **SOLARI, F., SATORRE, E.H., ARIAS, S. Y A.C. GUGLIELMINI** (1997)a. Interacción entre soja (*Glycine max*) y gramón (*Cynodon dactylon*) en cultivos en siembra directa. *Actas XIII Congreso Latinoamericano de malezas*, Buenos Aires.
- **SOLARI, F., SATORRE, E.H., ARIAS, S. Y A.C. GUGLIELMINI** (1997)b. Efecto del canopeo de soja sobre el comportamiento de gramón (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) *Actas XVIII Reunión Argentina de Ecología*, Buenos Aires.
- **TANONI, L.B.** 1994. Nitrógeno como factor determinante del balance competitivo entre maíz (*Zea mays* L.) y gramón (*Cynodon dactylon* L.). *Tesis de Magister Scientiae*, Facultad de Ciencias Agrarias, UN Mar del Plata. 63 pp.
- **TASSARA, H.J., RUBIONE, C., PAVON, R., PERSIG, C., SATORRE, E.H. and C.M. GHERSA** (1998). Bermudagrass (*Cynodon dactylon*) control in imidazolinone-resistant corn (*Zea mays*). *Weed Technology* (enviado para publicación).