

Cultivares competitivos como herramienta para el manejo integrado de malezas

Albert J. Fischer¹

Kevin D. Gibson²

La capacidad de los cultivos para interferir con las malezas es un componente relevante en el manejo integrado de malezas. Esta habilidad de los cultivos se pone de manifiesto claramente cuando se realizan estudios de "periodos críticos" de competencia en los que la competitividad del cultivo define la dimensión de la intervención necesaria para prevenir pérdidas de productividad por competencia de malezas. Existen variedades dentro de diversos cultivos que son altamente competitivas con las malezas (Jordan 1993; Callaway 1992; Pester 1999). Rápida emergencia y desarrollo de raíces, elevadas tasas de crecimiento juvenil y de expansión foliar, número de macollas en cereales altura de planta, ángulo de inserción foliar y tasa de absorción de nutrientes del suelo son características asociadas a la capacidad de los cultivos para competir con malezas (Jordan 1993, Pester 1999). Incrementando la capacidad del cultivo para suprimir malezas mediante la modificación de características específicas del tipo de planta, es posible desarrollar una herramienta de control integrado de malezas que permita reducir significativamente el periodo crítico de competencia. Además, de esta forma se obtiene una nueva herramienta para la supresión del crecimiento y producción de semilla de biotipos de malezas resistentes a herbicidas que escapan al control.

Algunas veces se ha asociado la alta competitividad de una variedad con menores rendimientos potenciales (Callaway 1992), pero esto no necesariamente es así. Por ejemplo, este tipo de argumento surgió de trabajos conducidos hace años con arroz, donde se comparaba la performance de modernos cultivares semi-enanos con la de ancestrales variedades tradicionales altas y de mucho follaje. Tales trabajos concluyeron que la habilidad competitiva del arroz estaba negativamente correlacionada con su rendimiento potencial (Jennings and Aquino, 1968, Jennings and De Jesús, 1968; Jennings and Herrera, 1968; Kawano *et al.*, 1974) y que no valía la pena desarrollar cultivares de arroz competitivos mientras hubiera herbicidas disponibles. Este panorama ha cambiado radicalmente dada la dispersión alarmante de resistencia a herbicidas en las malezas del arroz y a los elevados costos del control químico en áreas donde el control de malezas por inundación permanente no es posible. El resultado de tales conclusiones es haber trabado por mucho tiempo el desarrollo de cultivares de arroz competitivos con malezas. Sin embargo, estudios más recientes con arroz tropical han demostrado que es posible obtener variedades de arroz altamente competitivas con las malezas sin tener mermas significativas en el rendimiento potencial (Fischer *et al.* 1995, 1997, 2001, Ni *et al.* 2000; Garrity *et al.* 1992, Johnson *et al.* 1998; Fofana and Rauber 2000).

Este es un trabajo en el que malezólogos y genetistas deben colaborar estrechamente. La selección de líneas competitivas basadas en su comportamiento bajo condiciones de enmalezamiento es un proceso costoso y laborioso que, además, debe conducirse en fases avanzadas de un programa de mejoramiento cuando existe suficiente semilla disponible de cada genotipo para efectuar las pruebas a campo (Wall, 1993). Un mecanismo indirecto es la selección basada en características específicas de la planta que le confieren habilidad competitiva (Lemerle *et al.* 1996). Esto permitiría efectuar la selección en fases tempranas del mejoramiento. Este tipo de selección indirecta requiere que las características que confieren competitividad sean identificadas previamente, lo que permitiría conducir los experimentos posteriores de selección en ausencia de malezas. Sin embargo, Fischer *et al.* (1995, 1997) en Colombia demostraron que características morfológicas que confieren competitividad a plantas de arroz de secano y riego, no se correlacionaban bien con la competitividad de un cultivo enmalezado cuando estas características se median en ausencia de malezas. Por esta razón los autores sugirieron que los programas de selección deberían conducirse bajo condiciones de enmalezamiento. Este tipo de conclusiones

¹ Weed Science Program, University of California, Davis, California, USA; ajfischer@ucdavis.edu

² Botany Department, Purdue University, Lafayette, Indiana, USA

compromete la factibilidad de un programa de selección indirecta basado en características evaluadas bajo monocultivo.

Nuestros trabajos con arroz compitiendo con especies como *Echinochloa colona*, *E. phyllopogon*, *E. oryzoides*, *Brachiaria brizantha*, o *B. decumbens* (Fischer et al. 1995, 1997, 2001) permiten concluir que no es necesario desarrollar cultivares de porte alto (susceptibles al volcamiento) para obtener niveles significativos de competitividad. Es posible desarrollar modernos cultivares semi-enanos de alto rendimiento potencial que a la vez sean altamente competitivos. La competencia por luz fue un factor crítico en la interferencia entre el arroz y las malezas. Características como área foliar y número de macollas (Fig. 1), estaban directamente correlacionadas con la capacidad del cultivo para interceptar luz y suprimir el desarrollo de las malezas (Tabla 1). Lo cual sugiere la importancia de combinar características para maximizar la interferencia por luz y la competitividad del arroz. Un desarrollo radical vigoroso permite incrementar la competitividad del cultivo en etapas tempranas, cuando la cobertura del follaje aun no es completa como para eliminar el crecimiento de malezas por sombreado.

Varios autores han demostrado que la habilidad competitiva de cultivos o variedades permite reducir las tasas de aplicación de herbicidas necesarios para obtener buen control (Christensen 1994; Salonen 1992; Lemerle *et al.* 1996). Nuestro trabajo (Fischer et al. 1995, 1997, 2001) ratifica la idea de que al incrementar la capacidad competitiva de los cultivos se desarrolla una herramienta de bajo costo y ambientalmente compatible para el manejo integrado de malezas que permite reducir el uso de herbicidas.

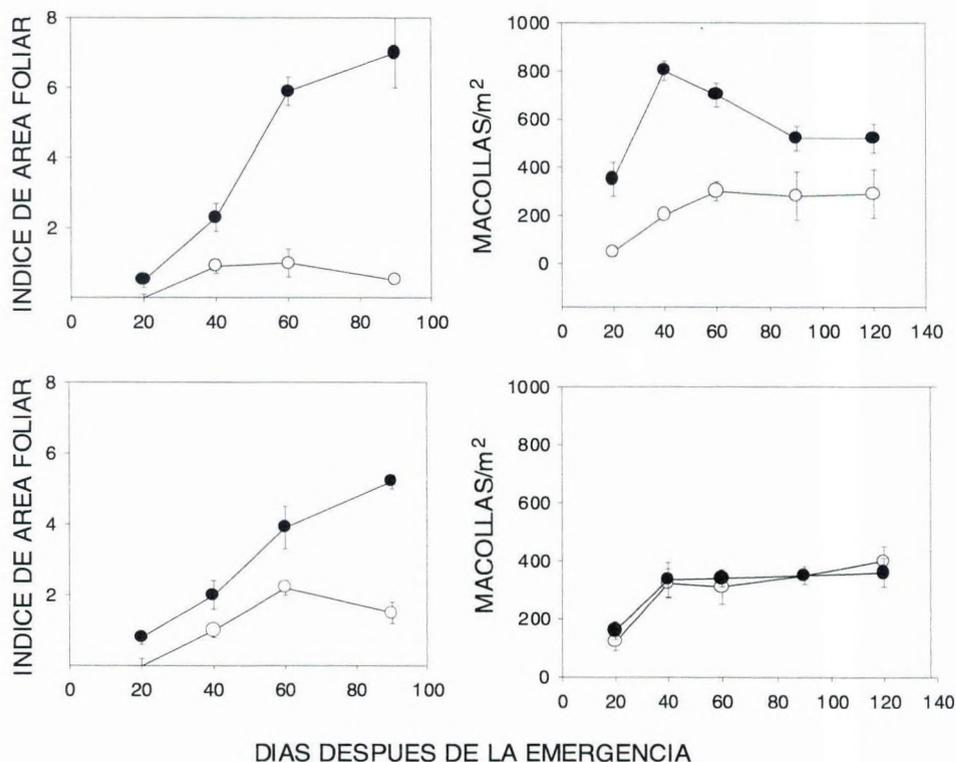


Figura 1. Índice de Área foliar y número de macollas de *Echinochloa colona* (símbolo blanco) y de un cultivar de arroz (símbolo negro) competitivo (cuadros superiores y poco competitivo (cuadros inferiores), cuando ambas especies crecieron en competencia. Adaptado de Fischer et al. (1997) Agron. J. 89:516-521

Tabla 1. Coeficientes de correlación (r) entre parámetros de arroz y *Echinochloa colona*, 90 días después de la emergencia, cuando ambas especies crecieron en competencia (Fischer et al. (1997) Agron. J. 89:516-521)

Característica	E. colona	Intercepción de RFA
Intercepción de RFAH	-0,81**	-
Índice de área foliar	-0,71*	0,77**
Numero de macollas	-0,80*	0,58*
Altura	0,1 ns	00,43ns
Biomasa	-0,72*	0,79**

*,** Significativo al 0,05 y 0,01 respectivamente.

H Radiación fotosintéticamente activa.

Referencias

- Callaway, M.B. 1992. A compendium of crop varietal tolerance to weeds. Am. J. Altern. Agric. 7:169-180.
- Christensen, S. 1994. Crop weed competition and herbicide performance in cereal species and varieties. Weed Res. 34:29-36.
- Fischer, A., M. Chatel, H. Ramírez, J. Lozano and E. Guimaraes. 1995. Components of early competition between upland rice (*Oryza sativa* L.) and *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich) Stapf. Int. J. Pest. Mgmt. 41:100-103.
- Fischer, A.J., H.V. Ramírez and J. Lozano. 1997. Suppression of junglerice (*Echinochloa colona* (L.) Link] by irrigated rice cultivars in Latin America. Agron. J. 89:516-552.
- Fischer, A.J, M. Chatel and K.D. Gibson. 2001. Competitiveness of upland rice cultivars against *Brachiaria brizantha* and *B. decumbens*. Agron. J. In press.
- Fofana, B. and R. Rauber. 2000. Weed suppression ability of upland rice under low-input conditions in West Africa. Weed Res. 40:271-280
- Garrity, D.P., M. Movillon and K. Moody. 1992. Differential weed suppression ability in upland rice cultivars. Agron. J. 84: 586-591.
- Jennings, P. R. and J. DeJesus, Jr. 1968. Studies on competition in rice:I. Competition in mixtures of varieties. Evolution 22:119-124.
- Jennings, P. R. and R.M. Herrera. 1968. Studies on competition in rice:II. Competition in segregating populations. Evolution 22:332-336.
- Jennings, P. R. and R.C. Aquino. 1968. Studies on competition in rice: III. The mechanism of competition among phenotypes. Evolution 22:529-542.
- Johnson, D.E., M. Dingkuhn, M.P. Jones and M.C. Mahamane. 1998. The influence of rice plant type on the effect of weed competition on *Oryza sativa* and *Oryza glaberrima*.
- Jordan, N. 1993. Prospects for weed control through crop interference. Ecol. Appl. 3:84-91.
- Kawano, K., H. Gonzalez and M. Lucena. 1974. Intraspecific competition, competition with weeds, and spacing response in rice. Crop Sci. 14:841-845.
- Lemerle, D., B. Verbleek, R.D. Cousens, and N.E. Coombes. 1996. The potential for selecting wheat cultivars strongly competitive against weeds. Weed Res. 36:505-513.
- Ni, H., K. Moody, R.P. Robles, E.C. Paller and J. S. Lales. 2000. *Oryza sativa* plant traits conferring competitive ability against weeds. Weed Sci. 48:200-204.
- Pester, T.A., O.C. Burnside and J.H. Orf. Increasing crop competitiveness to weeds through crop breeding. In D. Buhler, ed. Expanding the context of weed management. The Haworth Press, pp. 59-76.
- Salonen, J. 1992. Efficacy of reduced herbicide doses in spring cereals of different competitive ability. Weed Res. 32:483-491.
- Wall, P. C. 1983. The role of plant breeding in weed management in the advancing countries. In Improving weed management. Proc. FAO/IWSS Expert Consultation on Improving Weed Management in Developing Countries. Rome. 6-10 Sept. 1982. FAO, Rome. pp. 40-46.