

# ASOCIACIÓN DE CULTIVOS

## GARBANZO – MAÍZ COMO TÉCNICA AGROECOLÓGICA PARA EL USO SOSTENIBLE DEL AGUA DE RIEGO

**Jorge Delgado**

Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF)  
actafejec@minag.gov.cu

**L**as asociaciones de cultivos son tan antiguas como la aparición de éstos sobre la tierra. Nuestros antepasados sin conocer científicamente los beneficios que le aportaban las utilizaban para satisfacer sus necesidades dietéticas, tradición que se mantiene en la actualidad.

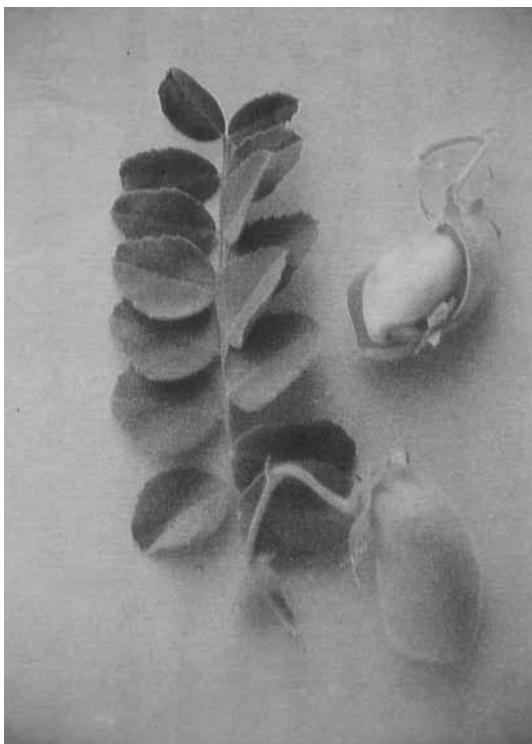
El riego es la actividad agrícola más costosa y a esto se le suma que la disponibilidad de agua en la actualidad es limitada. Se puede decir que el agua corriente tarda 16 días en recuperarse plenamente, la de los lagos 17 años y el agua subterránea 1400 años.

La utilización de la asociación de cultivos como técnica agroeco-lógica, contribuye a la reducción del consumo hídrico y de las pérdidas por evaporación. Cuando se realizan asociaciones entre gramíneas y leguminosas se propicia un aumento de la cobertura foliar, reduciéndose la radiación solar que llega a la superficie del suelo, de manera que una mayor cantidad de agua se canaliza como transpiración de los cultivos, antes de perderse como evaporación proveniente del suelo, contribuyendo a la conservación de las propiedades que están relacionadas con la adsorción y retención del agua y su accesibilidad por las plantas.

En Cuba, las limitaciones con el agua se agravan por el hecho de que el desarrollo más favorable de los cultivos agrícolas ocurre durante el período menos lluvioso del año.

Dentro de los cultivos que mayor resistencia muestra al estrés hídrico se encuentra el garbanzo (*Cicer arietinum* L), el cual ha constituido siempre una alternativa nutricional para nuestra población debido a sus características organolépticas, nutricionales y a su contenido proteico

(25%). En la actualidad se están dedicando numerosas áreas a su cultivo en todo el País. Este cultivo presenta características favorables para la asociación debido a su posibilidad de fijar el nitrógeno atmosférico al suelo, enriqueciendo el mismo, así como desarrolla una masa vegetal abundante que permite un sellado total del campo con gran rapidez. Este factor influye positivamente en la conservación de la humedad del suelo.



*Hoja, vaina y semilla de garbanzo*

El garbanzo asociado con el maíz, resulta un binomio muy favorable para el desarrollo productivo y social actual, ya que el agricultor recibe diversos productos con alto valor dietético para su comercialización y consumo propio.

El estudio se realizó en el período de invierno (diciembre - abril) en la Estación Experimental del Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje, situada en Alquizar, Provincia La Habana, en un suelo Ferralítico rojo compactado. Las variedades utilizadas fueron: garbanzo L-30 de producción nacional y maíz P-7918,

ubicándolos con un arreglo espacial en franjas con tres hileras de maíz y cuatro de garbanzo.

En la Tabla 1 se muestra el comportamiento del régimen hídrico para el período establecido. Las lluvias, durante el ciclo vegetativo del cultivo, no influyeron en la cantidad de agua recibida por éstos, ni el número de riegos por

tratamiento, mostrando una evapotranspiración (ETR) diaria entre 1.46 y 1.79 mm (cantidad de agua consumida por los cultivos en 24 h), con un acumulado total que oscila de 141 a 201 mm. Estos valores son inferiores a los obtenidos en la India, los que oscilaron entre 204 a 280 mm para monocultivos, esto demuestra que para las condiciones de Cuba, en este tipo de sistema, el cultivo consume menor cantidad de agua.

Tabla 1. Comportamiento del régimen hídrico para el período en estudio

Intervalos de riego	Ciclo del cultivo (días)	Agua aplicada (mm)	Lluvia aprov. (mm)	No. de riegos	ETR	
					Diaria (mm)	Total (mm)
Cada 3 días	112	180	21	37	1.79	201
Cada 7 días	110	140	21	16	1.46	161
Cada 15 días	90	120	21	6	1.57	141

En la Tabla 2 se muestran los indicadores que nos permitieron valorar el aprovechamiento de las plantas con respecto a los tratamientos de riego para el cultivo. Cuando hacemos un análisis para el caso de los policultivos, apreciamos que la altura promedio de la planta oscila entre 53.02 a 62.40 cm, coincidiendo con los cultivares españoles, los cuales alcanzaron hasta 60 cm como monocultivo; sin embargo, para este mismo tipo de producción, en nuestras condiciones, las variedades utilizadas tienden a desarrollar más su porte.

Por otra parte, el tamaño del grano expresado como el peso de 100 granos, no varió con la frecuencia del riego, lo cual demuestra que, aún con menos agua, se pueden obtener buenos rendimientos sin que se afecte el tamaño del grano.

Es interesante observar el comportamiento de la longitud de los entrenudos, ya que en el garbanzo asociado, en



Plantación de garbanzo

todos los casos, este indicador tuvo una tendencia a disminuir, lo cual favorece una mayor formación de vainas, pues las mismas se desarrollan en los nudos.

Tabla 2. Indicadores comparativos del desarrollo del garbanzo bajo diferentes frecuencias de riego en monocultivo y policultivo

Intervalo de riego	Peso de 100 granos (gr)		Altura de la planta (cm)		Largo de entrenudo (cm)	
	Monoc.	Polic.	Monoc.	Polic.	Monoc.	Polic.
Cada 3 días	36.0	45.93	62.90	62.40	3.00	2.97
Cada 7 días	45.2	39.66	69.23	58.68	2.82	2.77
Cada 15 días	46.8	40.24	65.60	53.02	2.93	2.46

El maíz como cultivo secundario y buen asimilador de agua no tuvo diferencia entre los indicadores evaluados (Tabla 3), demostrando que aún cuando se riega con normas adecuadas para el cultivo del garbanzo, el desarrollo fisiológico del cultivo asociado no se afecta, favoreciendo el resultado final del sistema.

Tabla 3. Indicadores de desarrollo del maíz bajo diferentes regímenes de riego en monocultivos y policultivos

Intervalos de riego	Peso de 100 granos (g)		Longitud de la mazorca (cm)		No. de hileras por mazorca	
	Monoc.	Polic.	Monoc.	Polic.	Monoc.	Polic.
Cada 3 días	37.30	35.42	19.30	18.34	17.83	13.54
Cada 7 días	33.34	32.74	17.71	17.40	15.20	13.96
Cada 15 días	37.45	37.40	18.38	18.12	18.38	13.64

Los mejores rendimientos (Tabla 4) se obtuvieron cuando se regó cada 15 días (2.84 t/ha), superior a lo alcanzado en condiciones de monocultivo. En este caso los valores más altos se presentaron cuando disminuyó la cantidad de agua aplicada, lo que demuestra la adaptabilidad de la planta para hacer una buena utilización del agua y mantener la reserva de humedad suficiente para su desarrollo. Niveles extremos de humedad afectaron los rendimientos en un 50 %. Para el caso del maíz se logró alcanzar entre 6.23 y 5.39 t/ha siendo directamente proporcional su comportamiento con la lámina de agua aplicada.

El Índice Equivalente de la Tierra (IET) y el Índice de Productividad del Agua (IPA) fueron superiores a la unidad, lo cual expresa las ventajas de esta asociación comparada con el monocultivo, esto sugiere que el contenido de agua entregada a través del riego influyó positivamente en los resultados finales.

Tabla 4. Rendimiento, IET y IPA en monocultivo y policultivo

Intervalos de riego	Rendimiento t/ha				IET	IPA
	Garbanzo		Maiz			
	Monoc.	Polic.	Monoc.	Polic.		
Cada 3 días	1.38	2.59	7.13	6.23	2.75	1.58
Cada 7 días	1.63	1.49	5.68	5.39	1.86	1.48
Cada 15 días	2.03	2.84	6.53	5.99	2.35	1.42

Los resultados mostraron que para la asociación garbanzo - maíz se debe regar cada 15 días con 120 mm de agua durante todo el ciclo, ya que se obtienen los valores más altos de rendimiento de garbanzo con menor consumo hídrico, además de no existir diferencias en cuanto al IPA, esto disminuye los gastos por concepto de riego.

El IET como indicativo de aprovechamiento de la superficie, en todos los regímenes de riego superó la unidad. Así se puede asumir que la asociación garbanzo – maíz con cualquiera de los niveles de humedad estudiados, pro-

ducirá más por unidad de superficie que el monocultivo en igual área.

Son también autores de este trabajo: Ernesto Giralt e Hilda Martínez

## BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M. 1997. *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. La Habana, CLADES.
- Delgado, J. y Giralt, E. 1998. *Informe de etapa Proyecto de extensión y desarrollo del cultivo del garbanzo bajo las condiciones de Cuba*. IIRD. La Habana, Cuba.
- Giralt, E. 1990. *Informe final de etapa Proyecto Ramal de granos (frijol, maíz, sorgo y soya)*. IIRD. La Habana, Cuba.
- Gordillo, M. 1990. *El garbanzo, una alternativa para el secano*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Shagarokski, T. 1997. *Proyecto de extensión y desarrollo del cultivo del garbanzo bajo las condiciones de Cuba*. INIFAT. La Habana, Cuba.

## Sistema de Extensión Agraria de Riego y Drenaje (SEA - RD)

El Sistema de Extensión Agraria de Riego y Drenaje tiene como misión hacer eficiente y sostenible la operación y mantenimiento de los sistemas de riego y drenaje, para lo cual cuenta con cuatro programas que abarcan desde el uso eficiente del agua y la energía, hasta la nivelación de tierras. También ofrece diferentes servicios al productor, entre los que se encuentran: asesoría en la operación, administración y mantenimiento de los sistemas de riego y drenaje, capacitación y asistencia técnica, entre otros.

Para mayor información sobre la labor extensionista del IIRD dirigirse a:  
MSc. Pedro González Baucells.  
Dpto. Operación y Mantenimiento de Sistemas de Riego y Drenaje  
Instituto de Investigaciones en Riego y Drenaje