

ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN VIÑEDOS TRADICIONALES DE BERISSO, ARGENTINA.

Esteban A Abbona^{1,2}; Santiago J Sarandón^{1,2}; Mariana E Marasas¹.

PALABRAS CLAVE: energía, vid, sistemas agrícolas, insumos.

INTRODUCCION

En los últimos años, la creciente preocupación por el agotamiento de los recursos energéticos no-renovables, principalmente el petróleo, ha motivado el análisis de la eficiencia energética de distintos sistemas agrícolas. Pimentel *et al.*, (1991) comprobaron que el rendimiento de los cultivos agrícolas ha aumentado sobre la base de la utilización de enormes cantidades de energía provenientes de fuentes energéticas no renovables, provocando la disminución de la eficiencia energética de los sistemas. Por eso, Gliessman (2001) reconoce que la producción sustentable de alimentos está relacionada con un uso más eficiente de la energía, basado en una menor dependencia de energía proveniente de combustibles fósiles. El aporte de energía a los sistemas puede ser *directo*, derivado de la utilización de implementos agrícolas o *indirecto*, energía requerida para obtener los insumos y fabricar las maquinarias (Gliessman, 2001).

En la costa de Berisso, se realiza, desde principios de siglo XX, el cultivo de vid. Los sistemas más antiguos se ubican en una zona más baja, por lo cual, se inundan periódicamente durante las crecidas del Río de la Plata. Estos sistemas han funcionado con baja dependencia de insumos externos y, según los agricultores, han logrado mantener una producción estable. En los últimos años se están implantando viñas nuevas, generalmente, en una zona más alta donde no llegan las crecidas del Río. A pesar de las diferencias ecológicas entre sistemas, los agricultores de zona alta replican el manejo de la zona baja.

La baja dependencia de insumos externos de estos viñedos, estaría relacionada con una alta eficiencia energética de los sistemas, lo cual es deseado para una agricultura sustentable. A su vez, la replicación del manejo, a una zona ecológicamente distinta, podría implicar un cambio en la eficiencia del uso de la energía. Todo esto, motivó el estudio energético de estos sistemas.

¹ Curso Agroecología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. CC31 (1990). La Plata. Buenos Aires. Argentina. E-mail: eabbona@yahoo.com.ar

² Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires

El objetivo del trabajo fue analizar la eficiencia energética de los sistemas de viñedo de Berisso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron 4 establecimientos, 2 de zona baja (B1 y B2) y 2 de zona alta (A1 y A2). Se entrevistaron a los agricultores y se realizaron recorridas en los predios.

Cálculo de la eficiencia energética: Sólo se consideró la eficiencia con relación al empleo de energía proveniente de fuentes no renovables.

Entrada de energía: para cada sistema se relevó el tipo y la cantidad de insumo utilizado. Luego se asignó un valor energético según la bibliografía respectiva. *Salida de energía:* se consideró el rendimiento del órgano cosechado (racimo de uva) y el contenido energético del mismo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los sistemas A2 y B1 presentaron una mayor eficiencia energética respecto a los sistemas A1 y B2 (Tabla 1). Esto muestra que no existe diferencia en la eficiencia energética de los viñedos debido a la condición alto, bajo de los mismos. La eficiencia de éstos sistemas es elevada, con relación a la eficiencia presentada por otros sistemas de producción de frutales, la cual es cercana a 1 (Gliessman, 2001). Esto muestra que el manejo tradicional de los viñedos de Berisso, es energéticamente eficiente. Las salidas de energía de los viñedos presentaron una relación más alta, entre el mayor y menor valor alcanzado por los sistemas, respecto de las entradas de energía 4,7 y 2,3 respectivamente. Esto muestra que, a pesar de la similitud en cuanto al aporte energético entre sistemas, los rendimientos alcanzados son muy diferentes.

La composición de las entradas de energía de los sistemas muestra que los combustibles presentan una mayor proporción respecto a los agroquímicos (Figura 1). Esto sugiere que el aporte directo de energía (Gliessman 2001) en los viñedos es mayor que el aporte indirecto. El 80% del combustible es utilizado para el corte mecánico de la cobertura. Ésta labor, a pesar de ser secundaria dentro del manejo del viñedo, condiciona fuertemente la eficiencia energética de los mismos. De reemplazar, en la zona alta, el corte mecánico por la incorporación animales, la eficiencia energética de los sistemas A1 y A2 sería de 9 y 18 respectivamente. Esto, además de mejorar la eficiencia energética implicaría una disminución en la presión sobre las fuentes energéticas no renovables. Este manejo, sería

inviabile en la zona alta, debido a las frecuentes inundaciones que presentan estos sistemas.

El bajo contenido energético de la uva, asociado a los bajos rendimientos que presentan estos sistemas impide que los mismos alcancen una eficiencia mayor. En relación con esto, la eficiencia energética del sistema A1 es de esperar que aumente debido a que posee el cultivo más joven (5 años), por lo que aún no ha alcanzado la madurez productiva.

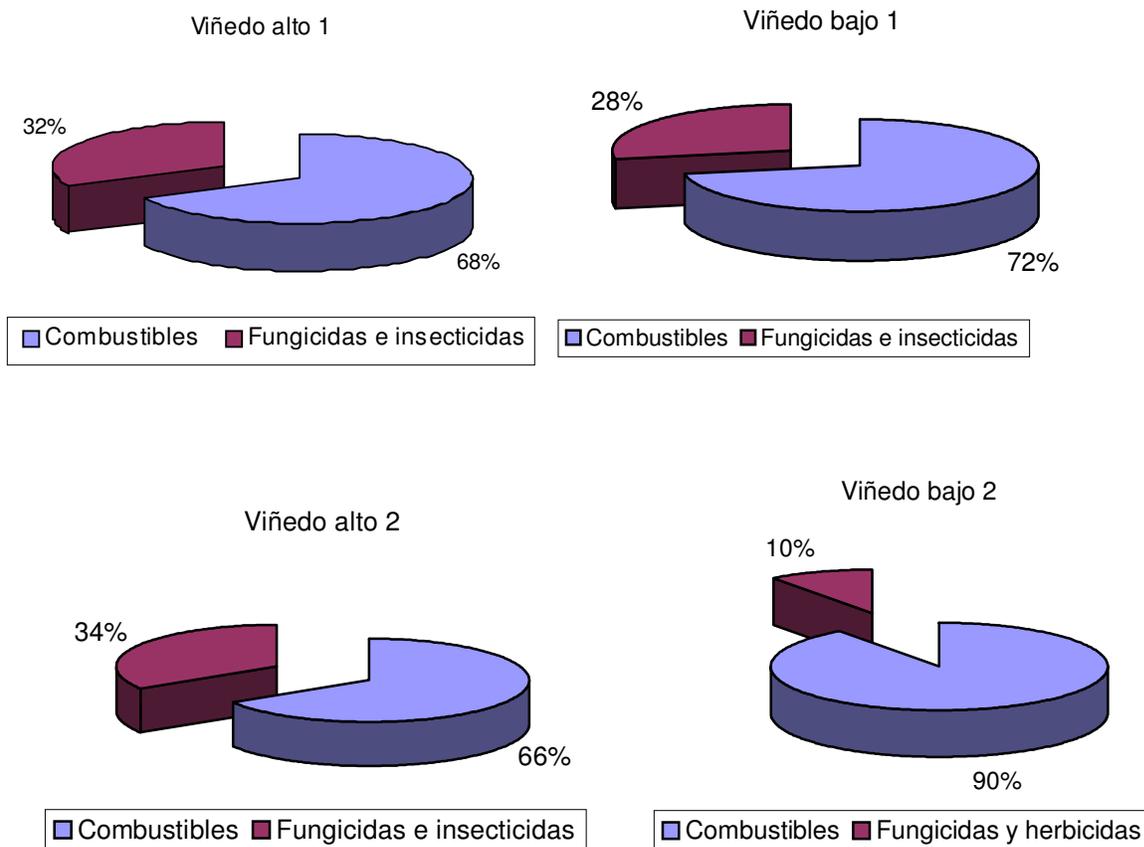
TABLA 1- Eficiencia energética de cuatro agroecosistemas viñedos de Berisso, Argentina

Entradas	Energía (MJ) / unidad	AGROECOSISTEMAS							
		A1		B1		A2		B2	
		Ctdad.	Total	Ctdad.	Total	Ctdad.	Total	Ctdad.	Total
Nafta (l) *1	42,3	20	846	66	2791,8	94	3976,2	70	2961
Gasoil (l) *1	47,8	20	956	0	0	0	0	0	0
Herramientas (Kg)*2	90	1	90	1	90	1	90	1	90
Fungicida de síntesis (kg) *1	271,9	3	815,7	3,6	978,84	7	1903,3	0	0
Herbicida (l) *3	450	0	0	0	0	0	0	0,5	225
Sulfato cobre (kg) *4	4	0	0	0	0	21	84	20	80
Cal (kg) *1	1,3	0	0	0	0	11	14,3	20	26
Insecticida (kg) *1	327,3	0,1	32,73	0,2	65,46	0,2	65,46	0	0
Total Entradas			2740,43		3926,1		6133,26		3382
Salidas									
Cosecha (kg) *5	3,4	3200	10880	8500	28900	15000	51000	4000	13600
Eficiencia energética			4,0		7,4		8,3		4,0

*1 Fuente: Pimentel *et al.* (1991). *2 Fuente: Gajaseni (1995) se consideró una motoguadaña de 7 kg, y una duración de la misma de 7 años (depreciación 1kg año^{-1}). *3 Fuente: Hernánz *et al.* (1995). Se utilizó valor energético del glifosato. *4 Calculado a partir de los valores de cal obtenidos de Pimentel *et al.* (1991). Se dio un valor energético tres veces superior a la cal. *5 Fuente: Valor energético de alimentos.htm

Los fungicidas de síntesis presentan un mayor coste energético (271,9 MJ/kg) que el caldo bordelés (sulfato de cobre + cal) (5,6 MJ/kg), lo que tiende a disminuir la eficiencia energética de los sistemas. El reemplazo del caldo bordelés (fungicida tradicional) por fungicidas de síntesis es reciente. Esto señala una tendencia con relación al uso de insumos más costosos energéticamente, en coincidencia con lo planteado por Pimentel *et al.* (1991). Esta tendencia se ve favorecida porque los productos de síntesis presentan, en general, una mayor facilidad en el manejo y aplicación, respecto a productos tradicionales. Estas cuestiones deberían ser consideradas cuando se proponen o desarrollan prácticas de manejo energéticamente más eficientes.

FIGURA 1- Composición de los aportes de energía provenientes de fuentes no renovables, en sistemas de viñedo en Berisso, Argentina



El análisis de la eficiencia energética de los viñedos de Berisso, permitió observar que estos sistemas presentan una alta eficiencia energética. Sin embargo, esta eficiencia podría ser mejorada ajustando ciertas técnicas a las condiciones ecológicas propias de cada lugar, como el manejo de la cobertura propuesto para los sistemas de zona alta.

BIBLIOGRAFÍA

- Gajaseni J (1995) Energy analysis of wetland rice systems in Thailand. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 52:173-178.
- Gliessman SR (2001) *Agroecologia; procesos ecológicos em agricultura sustentável*. Ed. Universidade/UFRSGS, 2.ed. Porto Alegre. Cap 18:509-533.
- Hernández J, V Girón & C Cerisola (1995) Long-term energy use and economic evaluation of three tillage systems for cereal and legume production in central Spain. *Soil Tillage Research* 35:183-198.
- Pimentel D, G Berardi & S Fast (1991) Energy efficiencies of farming wheat, corn, and potatoes organically. En: *Organic farming current technology and its role in sustainable agriculture*. ASA. Special publication number 46. Segunda edición. EEUU. Cap. 12:151-161