

CARTA AGROPECUARIA AZUCARERA

Tema: Sistema Intensivo de Cultivo Arrocerero (SICA #1) No. 00-1

1.0 Introducción

En Madagascar, al inicio de los años 80, se comenzó a desarrollar una nueva tecnología para la producción de arroz transplantado que ahorra agua y semillas, que alcanza altísimos rendimientos, pero requiere un uso intensivo de la fuerza de trabajo. Todo comenzó cuando, años atrás, unos escolares, para poder disfrutar las vacaciones y a la vez cumplir con las orientaciones de sus profesores, transplantaron las posturas de arroz antes de tiempo. Al regresar de sus vacaciones, se encontraron que las plantas tenían más del doble de panículas (espigas), en comparación con años anteriores, hecho que causó mucho interés entre los campesinos (1). Posteriormente, entre 1995-99, varias organizaciones no-gubernamentales (ONG), apoyadas por la Universidad de Cornell*, trabajando con los campesinos, desarrollaron toda una nueva filosofía productiva arrocerera basada en tratar las plantas de arroz como si fueran *seres vivos*, garantizando las condiciones agrotécnicas óptimas para que las raíces puedan obtener los nutrientes necesarios, y para que cada semilla de arroz germinada pueda alcanzar su potencial genético productivo. A esta filosofía se dio el nombre de Sistema Intensivo de Cultivo Arrocerero y ahora, tanto en Madagascar, como en China, se ha podido apreciar los aumentos productivos al aplicar este sistema (Tabla 1). El objetivo de este número de la CARTA AGROPECUARIA AZUCARERA es adelantar algunos de los fundamentos de este nuevo sistema de producción arrocerera que pudiera también interesar a los productores cubanos de arroz de transplante.

2.0 Principios básicos del SISTEMA INTENSIVO DE CULTIVO ARROCERO (SICA)

Se estima que en Cuba hay más de 100 mil ha. dedicadas al Programa de Arroz Popular de la Agricultura Urbana y que un 35% del consumo per cápita anual de 44 kg es producido bajo este programa (2). Del total del arroz producido, un 25% es arroz transplantado utilizando el sistema conocido por mota, es decir, 3 ó 4 posturas juntas con más de 25 días de edad, sembradas a una distancia de 15 x 15 ó 20 x 20 cm. El rendimiento promedio del arroz transplantado, húmedo con entre 22-24% de humedad, es de 5 y 6 t/ha mientras el rendimiento promedio general es 3 t/ha (comunicación personal, Dr. Luis Alemán).

Los principios básicos del SICA, desarrollados por los campesinos de Madagascar, son radicalmente diferentes a los utilizados por nuestros campesinos en el trasplante de arroz. Hacen todo lo posible para que las raíces no tengan competencia, dándoles mucho espacio y mucha atención para que pueden desarrollarse en condiciones óptimas y así apoyar la fotosíntesis. Con el SICA cambia la densidad de siembra y el número de raíces, cambian las prácticas utilizadas en el manejo del suelo y en el manejo del agua, resultando en más retoños por planta, más espigas por retoño, más granos por espiga y granos más grandes (3). No significa menos trabajo, al contrario, el SICA significa una dedicación mayor, además, como se utiliza menos agua en el periodo de crecimiento, habrá necesidad de desyerbar, pero con la posibilidad de duplicar los rendimientos (Tabla 1). Los cuatro aspectos o prácticas relacionados con el cultivo de arroz transplantado que el SICA modifica son (4):

2.1 la edad y la forma de transplantar

En lugar de utilizar posturas con 3-4 semanas de edad, se transplantan posturas de entre 8 y 12 días de edad, cuando la planta acaba de desarrollar la primeras dos pequeñas hojas y la raíz aún tiene adherida la semilla, y, muy importante, entre 15 y 30 minutos después de extraerlas del semillero. Las posturas no deben ser empujadas en la tierra en forma vertical, ya que la punta de la raíz entrará en forma de "J" y la pequeña planta gastará tiempo y energía en rectificar el ángulo, ya que la raíz tiene que crecer hacia abajo, no hacia arriba. Se colocan las posturas en tierra húmeda casi en forma horizontal, más bien en forma de una "L" y no de una "J". Esta técnica, unida al empleo de las demás técnicas del SICA que se explican a continuación, garantizan un mayor desarrollo del sistema radicular y al ahijamiento de, por lo menos, entre 30 y 80 panículas por planta.

2.2 el número de posturas por hueco

En vez de 3-4 posturas juntas, una mota en cada hueco, se transplanta una sola postura de entre 8 y 12 días de nacida. De esta manera, se elimina cualquier competencia para que una sola planta de

arroz puede obtener los nutrientes disponibles en su territorio. Al principio, se gasta mas tiempo en adquirir la técnica de transplante, pero en poco tiempo el agricultor se da cuenta que el número de posturas requeridas es la décima parte comparada con el sistema tradicional de mota. Se puede dejar un pequeño semillero al borde de la parcela para reemplazar cualquiera postura al momento del primer desyerbe (com. per. N. Uphoff).

2.3 la densidad de siembra

En vez de transplantar a una distancia de 15 x 15 cm, y en surcos, se recomienda, para comenzar, una distancia de 25 x 25 cm, y no sembrar en surcos, sino utilizar un patrón cuadrado. Algunos campesinos colocan estacas a ambos lados de su parcela, a una distancia de 25, 30 ó 40 cm, luego colocan ó cruzan 2, 3 ó 4 cordones con marcadores en los cordones también a 25, 30 ó 40 cm. De esta manera, obtienen un marco de siembra perfectamente cuadrado y puedan sembrar hasta 4 líneas a la vez, antes de mover las estacas. Otra forma, mas rápida, es hacer un tipo de rastrillo o haragán con dedos espaciados a la distancia de siembra deseada. Simplemente, se cruza la parcela en ambas direcciones. Sorprendentemente, algunos campesinos han obtenido rendimientos mayores con un marco de siembra de 50 x 50 cm, es decir, solamente 4 plantas por metro cuadrado. De esta forma, han duplicado el rendimiento con el empleo de solo 7 kg./ha de semilla, comparado con 107 kg, anteriormente.

2.4 la reducción del consumo de agua

En vez de mantener las parcelas inundadas durante la etapa vegetativa, se mantienen solo húmedas, nunca saturadas; incluso, se ha observado que las plantas crecen mejor si, de vez en cuando, por ejemplo una vez por semana, se dejan secar las parcelas durante varios días, hasta llegar al punto de agrietamiento en la superficie. Esta práctica contribuye a la aireación de las raíces. En la fase reproductora, sin embargo, se recomienda mantener continuamente una lámina de agua de entre 1-2 cm sobre la parcela. Se aclara que, aun no han concluido las investigaciones que permitan llegar a recomendaciones finales sobre el manejo óptimo del agua. Este aspecto es bien interesante para Cuba, ya que el 40% del área sembrada en el Programa de Arroz Popular es en secano, es decir, de todas formas depende de las lluvias de mayo a agosto (1).

País	Rendimiento, t/ha		% aumento	Observaciones
	sistema tradicional	SICA		
Madagascar(5) ONG Tefy Saina	2.0	8.0	300	1995-99, 38 a 396 campesinos; un total de 50 ha, clima bosque húmedo
com. privada ²	6.2 ³	10.2 ⁴	64	³ abono inorgánico; ⁴ 27 campesinos
China (6)	6.0 ⁷	9.7 ⁸ - 12.9	62	⁷ prom. China; ⁸ U/Nanjing; CNHRRDC
Gambia	2.5	7.4	196	10 campesinos
Sri Lanka	3.1	7.6	145	17 campesinos
Cuba	6.6	11.2	70	CPA "C. Cienfuegos, B. Honda, P R
¹ en 1999, el autor (5) de este trabajo preliminar visitó un campesino en Madagascar, quien, al aplicar un excelente abono orgánico, reportó un rendimiento con SICA de 21 t/ha, ó 10 veces el promedio nacional				

3.0 Consideraciones adicionales

3.1 Fertilización: La tecnología de fertilización mas utilizada por los campesinos en Madagascar es incorporar compost a las siembras que preceden la siembra de arroz, por ejemplo, papa, frijoles, guisantes o tomates. Después de la cosecha de estos cultivos, de la descomposición del compost quedan suficientes nutrientes residuales para el arroz.

3.2 Aereación: Contrario a lo aceptado normalmente, el arroz no es una planta acuática. Aunque sobrevive sumergida en agua, sus raíces crecerán mas, serán mas grandes, si tienen que trabajar en la búsqueda de agua, mientras que en presencia del agua, las raíces se tornan vagas, dejan de crecer y se quedan mas pequeñas; como resultado, la planta tendrá menos posibilidades para adquirir nutrientes del suelo. El SICA es todo un sistema para preparar las raíces para que pueden absorber mas nutrientes del suelo.

3.3 Desyerbamiento: En la Tabla 2 se muestra el efecto del número de desyerbamientos sobre el rendimiento, siguiendo el SICA. Prácticamente, se duplica el rendimiento, de unas 6 hasta 12 toneladas por hectárea. El primer desyerbe debe ser a los 10-12 días después del transplante, seguido por un segundo desyerbe dentro de dos semanas. Para añadir más oxígeno al suelo, y a la vez eliminar cualquier competencia de las malas hierbas por los nutrientes, se recomienda uno o dos desyerbes más antes de la formación de las panículas.

No. de desyerbamientos	No. de campesinos	Área total (ha)	Total arroz cosechado (t)	Rendimiento (t/ha)
Cero*	2	0.11	0.66	5.97
Uno	8	0.62	3.74	7.72
Dos	27	3.54	26.10	7.73
Tres	24	5.21	47.52	9.12
Cuatro	11	5.92	69.69	11.77

* desyerbe manual, los otros fueron efectuados con una guataca mecánica, utilizando fuerza humana

3.4 Fuerza de trabajo: Al principio el SICA representa más trabajo, sobre todo, para dominar bien la técnica de transplante, y, en el desyerbe. Con el tiempo, los campesinos comprueban que el gasto de posturas es la décima parte, que en sí esto significa más arroz para el consumo para sus familias, con menos gastos en agua y en energía para mover esa agua. Lo más interesante ha sido que en Madagascar los campesinos no se quejan por tener que emplear más tiempo en la cosecha, debido a los mayores rendimientos. Todo ello con menos posturas y menos agua en la etapa vegetativa.

Referencias

1. Laulanie, H., Technical Presentation of the System of Rice Intensification based on Katayama's Tilling Model. Association Tefy Saina pp 21 (sin publicar)
2. Socorro, M., Alemán, L. y Sánchez, S. 1999 El Cultivo del Arroz en Cuba. Presentado: Taller Nacional FAO/MINVEC sobre el Programa Alimenticio 02/2000 Instituto de Investigaciones del Arroz, Minag, pp 8
3. Uphoff, N. 2000. Revisiting the "Biological maximum" for rice production: possible explanations for the high yields observed with the system of Rice Intensification (SRI). Cornell International Institute for Food, Agriculture and Development, Cornell University, Ithaca, New York, pp 21 (sin publicar)
4. Uphoff, N. 1999. How to help rice plants grow better and produce more: Teach yourself and others. Cornell Inter. Institute for Food, Agriculture and Development, Cornell Univ., Ithaca, New York, pp 12 (sin publicar)
5. Uphoff, N. 1999. Questions & Answers about S. R. I. Cornell International Institute for Food, Agriculture and Development, Cornell University, Ithaca, New York, pp 14 (sin publicar)
6. Yanfeng, Ding, 1999. Summary of SRI Experiment in China, 1999. Nanjing Agricultural University (sin pub.)

* Se agradece el Instituto Internacional para los Alimentos, la Agricultura y el Desarrollo, Universidad de Cornell, Ithaca, N.Y. el acceso a los informes preliminares, sin publicar

Dra. Rena Pérez, Asesora Grupo Estatal Alimentos, MINAZ (rena@mail.minaz.cu); 2da versión CAA00-1 (08/02)