

Monitoreo de Indicadores Biológicos, Químicos, Físicos y Económicos en Tierras Cultivadas con Arroz y Frijol con Siembra Directa en La Finca de Róger Murillo R., en el Distrito El Amparo, Los Chiles

J. Ávila, R. Azofeifa, A. Quirós. albertoavve@costarricense.cr Ministerio de Agricultura y Ganadería.
Dirección Regional Huetar Norte

Resumen

Durante el año 2001 y 2002, la Dirección Regional Huetar Norte en conjunto con el Departamento de Agricultura Conservacionista y el apoyo de fondos de FAO, continuó con el proceso de monitoreo de indicadores biofísicos y económicos sobre la tecnología de siembra directa en granos básicos en Los Chiles.

Desde el punto de vista tecnológico, el proceso se orientó hacia la difusión de tecnologías que permitan objetivos de producción y conservación de los recursos: aumento de la cobertura vegetal del suelo; mejoramiento de la fertilidad física, biológica y química del suelo; aumento de la infiltración del agua en el suelo; disminución de la escorrentía; disminución de la contaminación ambiental; y aumento de la productividad.

El esfuerzo mencionado ha permitido demostrar que efectivamente la tecnología permite disminución en los costos de preparación de suelo.

Palabras clave: Indicadores biofísicos, económicos, siembra directa

Introducción

En el documento técnico sobre las evaluaciones del segundo año agrícola (mayo 2001 a abril 2002) , se presenta una descripción de los datos obtenidos sobre características físicas, químicas y biológicas del suelo, tanto antes de iniciar la siembra de los cultivos como al finalizar la cosecha de estos, haciendo una comparación y la producción de biomasa aérea de los diferentes cultivares aquí estudiados. Además se hace una comparación entre los resultados obtenidos entre el primer y el segundo año agrícola que hemos estudiado.

Metodología empleada

El monitoreo de aspectos biofísicos, incluye análisis químico completo del suelo, porcentaje de materia orgánica, análisis de nematodos y de biomasa bacteriana. Además se calculó la biomasa que aporta el rastrojo de arroz y frijol y su composición química.

En cada lote se hicieron muestreos independientes:

A partir de 20 submuestras (tomadas en zigzag con barreno tipo holandés), se tomó una muestra compuesta, a la cual se hizo análisis químico completo y de materia orgánica; otra muestra compuesta (20 submuestras) para análisis de nemátodos y otra muestra compuesta (0 submuestras) a 20 cm de profundidad, para análisis microbiológico (biomasa bacteriana). Es importante señalar que los muestreos se efectuaron al inicio de las siembras y posterior a la cosecha del frijol, es decir cerrando el ciclo agrícola.

Cálculo de la biomasa de arroz

En cada lote se tomaron al azar cuatro muestras de un metro lineal y se cortaron las plantas a ras del suelo, eliminando de previo las espigas, luego se midió el peso húmedo de esas plantas. Una submuestra fue sometida a secado constante a 60 °C en una estufa durante 72 horas y luego se pesó en seco.

Cálculo de la biomasa del frijol

La metodología que se usó fue coger muestras de un metro lineal y cortar las plantas a ras del suelo, repitiendo esta muestra por cuatro veces en cada lote, luego se midió el peso húmedo de esas plantas, pero separando las vainas y cada una de las muestra fue sometida a secado constante a 60 grados centígrados en una estufa durante 72 horas. El análisis químico de la biomasa se efectuó en el Laboratorio de Suelos del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Resultados y discusión

Los resultados, se refieren a una finca con tres años en la utilización de siembra directa en dos cosechas al año con sucesiones arroz-frijol (en ambos casos el ciclo agrícola es de mayo 2001 a marzo 2002). Se trata de la finca del Sr. Róger Murillo Rojas.

La finca se divide en dos sectores: (a) El Amparo con 7 lotes (7, 8, 10, 12, 15, 16, 18) y (b) Sabogal con 5 lotes (Ángel, Peña, Salvador, Alí y Carmen) . En ambas se sembró arroz y luego frijol.

En el Cuadro 1, se presenta el promedio de los resultados químicos y de materia orgánica de ambas fincas estudiadas, antes y después de sembrar los cultivos.

Cuadro 1. Comparación de los resultados de Análisis Químicos y de Materia Orgánica en el Estudio de suelos de Róger Murillo Rojas. Los Chiles.

Identificación	Fecha de recolección	PH en H ₂ O	cmol(+)/L				CICE	mg/L					M.O (%)
			Ca	Mg	K	Acidez		P	Cu	Fe	Mn	Zn	
SABOGAL	09/05/01	5,4	6,7	2,2	0,3	0,3	9,6	4,0	6,4	103,2	41,6	0,9	3,4
SABOGAL	10/04/02	5,1	6,7	1,8	0,3	0,5	9,4	5,4	7,2	106	44	2,1	3
EL AMPARO	09/05/01	5,3	6,9	2	0,3	0,3	9,6	3,6	6,1	61,6	37	0,9	2,7
EL AMPARO	10/04/02	5,2	5,7	1,5	0,3	0,4	7,9	4,9	8,1	79,7	24,1	1,3	2,9

La biomasa bacteriana, se reporta en el **Cuadro 2**, en donde podemos notar que en ambas fincas ocurre un descenso en la cantidad de carbono incorporado, contrario a lo que se esperaba, que era que ocurriera un aumento en este parámetro conforme pasara el tiempo, como un efecto positivo del sistema de siembra.

Cuadro 2. Promedios del resultado del análisis microbiológico en finca El Amparo y Sabogal Los Chiles. Finca de Róger Murillo.

Fecha	Lugar	BIOMASA mg C/Kg*	BIOMASA C Kg C/ha*
28-may-01	El Amparo	318,1	636,3
06-may-02	El Amparo	135,9	271,6
28-may-01	Sabogal	366,6	733,2
13-mar-02	Sabogal	199	398

En el **Cuadro 3**, se puede notar que ocurre un aumento en la población de nemátodos entre una evaluación y la siguiente, lo mismo que ocurre la aparición de nuevos géneros de nemátodos. También se observa una mayor población promedio en la finca Sabogal. En realidad ambas situaciones contrastan con lo esperado, que sería una reducción o población estable de estos organismos.

Cuadro 3. Comparación de los resultados del análisis nematológico en finca Sabogal y El Amparo. Los Chiles, finca de Róger Murillo R.

LOTE	Fecha	<i>Pratylenchus</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Aphelenchus</i>	<i>Criconemoides</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Tylenchinae</i>	Saprófitos
Sabogal	09-may-01	110	62,6	45	46		100	180
Sabogal	18-mar-02	1507,6	1425	75	212,7		220	275

PROMEDIO		808,8	743,8	60	129,35		160	227,5
El Amparo	09-may-01	137,6	171,6	35	50		58,3	194,7
El Amparo	10-abr-02	317,9	203,6	50	62,5	116,7		209
PROMEDIO		227,8	187,6	42,5	56,3	116,7	58,3	201,9

En el **Cuadro 4**, se presenta el resultado de biomasa seca aérea y captura de carbono de los cultivos de arroz y frijol, en El Amparo y Sabogal.

Cuadro 4. Promedios de aportes de materia seca aérea de arroz, frijoles, durante el período 2001-2002 . Amparo y Sabogal de Los Chiles.

Cultivo	Cultivar	Fecha de muestreo	Lote	Materia Seca Ton/ ha	Carbono Capturado Ton/ ha
Arroz	CR-4102	2/10/01	Carmen, Peña y Salvador	6	3,5
	CR-2515		Ali, Ángel	6,4	3,7
	CR-4338	2/10/01	Lote 7,8, 10, 15, 18	6,5	3,8
	CR-2515	2/10/01	Lote 12, 16	3,8	2,2
Frijol	Chirripo	27/02/02	Ángel	1,8	1,077
	Guaymi	27/02/02	Carmen, Ali, Peña, Salvador	1,5	0,896
	Brunca	03/02/02	7,8, 12, 15, 16, 18	1,2	0,67
	Guaymi	03/02/02	Lote 10, 18	1,2	0,69

Conclusiones

Con el uso de siembra directa, utilizando esta tecnología, aun se presenta erosión laminar y en surcos; sobre todo en áreas de pendiente. La razón, es que aun no se dispone de material orgánico que de suficiente cobertura al suelo. La observación, es que con la tecnología de siembra directa, se requiere el uso de un nivel adecuado de cobertura, la cual debe manejarse de tal manera que sea posible su permanencia sobre el suelo durante el desarrollo del cultivo. ¿Cuál es la planta de cobertura adecuada?, es una pregunta para continuar investigando.

Durante este año agrícola se obtuvo un dato muy importante con respecto al año anterior y es que el rendimiento promedio en cuanto a frijol en grano pasó de 20 quintales por ha (920 Kg /Ha) a 35 quintales por ha (1610 Kg /Ha). Lo anterior se debe principalmente a que hubo buenas condiciones climáticas, se efectuó la encalada y se subsuelaron todos los lotes

El proceso de monitoreo deberá realizarse por lo menos en un período de 5 años o más para obtener datos más concluyentes y además ejecutarse en otras regiones del país.

Bibliografía

1. DERPSCH, R., FLORENTIN, M. 2000. Importancia de la siembra directa para alcanzar la sustentabilidad agrícola.
2. ENCKEVORT, P. 1995. Manual para la realización de diagnósticos agroecológicos. Proyecto de Conservación de Suelos y Aguas (MAG/FAO-GCP/COS/012/NET). San José, Costa Rica.