

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

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

Resumen

Durante el año 2000 y 2001, la Dirección Regional Huetar Norte en conjunto con el Departamento de Agricultura Conservacionista y el apoyo de fondos de FAO, ha realizado un esfuerzo para difundir la práctica de siembra directa mecanizada en Los Chiles. En la zona predominan suelos planos y ondulados, con profundidad efectiva entre 15 y 20 cm (moderadamente profundos), de textura fina y color pardo oscuro a rojizo. Son Ultisoles de muy baja fertilidad y alta acidez.

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.

La tecnología disminuye los costos de preparación de suelo; sin embargo, aún no se logra mostrar el mejoramiento en las características físicas, químicas y biológicas del suelo sobre la productividad de los sistemas, ya que los suelos graneros de Los Chiles están compactados debido a que han sido manejados con maquinaria durante muchos años.

Palabras clave: Siembra directa mecanizada, cobertura del suelo, contaminación ambiental

Introducción

En el documento técnico sobre las evaluaciones del primer ciclo agrícola (mayo 2000 a abril 2001), se presenta una descripción agroecológica y socioeconómica, así como 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.

La tecnología de siembra directa, con la cual se busca una reducción del costo de preparación de suelo al dejar de usar el arado y la rastra, está asociada al uso de abonos verdes a base de leguminosas y rastrojos de los cultivos.

Metodología empleada

El monitoreo de aspectos biofísicos, incluye análisis químico completo del suelo, porcentaje de materia orgánica, análisis microbiológico, macrobiológico y densidad aparente. Además se calculó la biomasa que aporta el rastrojo de maíz, arroz y frijol y su composición química (solamente en una finca de 92.4 ha). La finca se subdividió en 12 lotes, según pendiente y uso anterior del terreno. En cada lote se hicieron muestreos independientes:

1. 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 (20 submuestras) a 20 cm de profundidad, para análisis microbiológico.
2. Tres muestras con el método de los cilindros para análisis de densidad aparente y luego se hizo un promedio de las tres, por cada lote.
3. Una muestra compuesta (de 5 submuestras), sacando suelo con pala entre 5-10 cm de profundidad para análisis macrobiológico.

Es importante señalar que los muestreos se efectuaron al inicio de las siembras y posterior a la cosecha del frijol, es decir cerrando el año agrícola.

El cálculo de la biomasa de maíz se realizó seleccionando al azar, tres sitios en cada lote. Sin incluir el grano, olote y tuza, de cada sitio se tomaron al azar tres plantas, las cuales se pesaron en fresco y se picaron en

partículas más pequeñas. Del material picado, se tomó una muestra de 300 gr en balanza de precisión OHAUS, la cual se secó a 50 °C durante un período de 72 horas y posteriormente se pesó en seco.

De las tres muestras secas provenientes de cada sitio, se hizo una sola muestra, la cual se molió hasta pulverizar, para realizar análisis químico sencillo y calcular la biomasa seca aérea. Para la biomasa de arroz en cada lote se tomaron al azar tres 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.

La metodología que se usó para calcular la biomasa de frijol fue coger muestras de un metro lineal y cortar la 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. La recolección de las muestras las efectuamos el 8 y 9 de marzo, el peso seco y molienda de las muestras lo efectuamos el 15 de marzo del 2001.

El proceso de muestreo, corte y procesamiento de las muestras para determinar la biomasa aérea, fue ejecutada por los autores, indicando que utilizamos el laboratorio de Agrostología del Instituto Tecnológico de Costa Rica, sede Santa Clara. Posteriormente el análisis químico de la biomasa se efectuó en el Laboratorio del Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica.

Resultados y discusión

Los resultados, se refieren a una finca con dos años en la utilización de siembra directa en dos cosechas al año con sucesiones maíz-frijol y arroz-frijol (en ambos casos el ciclo agrícola es de Mayo 2000 a Marzo 2001). Se trata de la finca del Sr. Róger Murillo Rojas. La finca se divide en dos sectores: (a) El Amparo y (b) Sabogal. Para efectos del monitoreo, la primera se dividió en 7 lotes (7, 8, 10, 12, 15, 16, 18) y la otra en 5 lotes (Ángel, Peña, Salvador, Alí y Carmen). En la finca el Amparo se cultivó maíz y en Sabogal se cultivó maíz y arroz. Posteriormente en ambas se sembró frijol.

En El Amparo, usando el híbrido de maíz C-343, se produjo un promedio de biomasa seca aérea por planta de 98.7 gr y el promedio de carbono capturado por planta fue de 57.25 gramos.

En Sabogal, con el híbrido C-343, se produjo un promedio de biomasa seca aérea de 3.51 Ton/ha, con un promedio de captura de carbono de 2 Ton/ha.

En los lotes Alí, Ángel y Carmen de Sabogal, de arroz se produjo un promedio de 9.03 Ton/ha de biomasa seca aérea y se capturó 5.24 Ton/ha de carbono.

En el Cuadro 1, se presenta el resultado de biomasa aérea y captura de carbono de los cultivares de frijol, en Sabogal.

Cuadro 1. Datos de biomasa aérea de frijolares y el peso de carbono capturado. Finca Sabogal. 8 al 15 de marzo 2001.

LOTE	VARIEDAD	Biomasa seca (Ton/ha)	Carbono capturado (Kg/ha)
Carmen	Bribí	1.41	817.8
Ángel	Chirripó	2.11	1223.8
Alí 1	Brunca	1.80	1044.0
Alí 2	Talamanca	1.73	1003.4

En el Cuadro 2, se presenta el resultado de biomasa aérea y captura de carbono de los cultivares de frijol, en El Amparo.

Cuadro 2. Datos de biomasa aérea de frijolares y el peso de carbono capturado. Finca El Amparo. Marzo 2001.

LOTE	VARIEDAD	Biomasa seca (Ton/ha)	Carbono capturado (Kg/ha)
7	Chirripó	1.55	899.0
8	Bribri	1.25	725.0
10	Chirripó	1.27	736.6
15	Chirripó	1.23	713.4
18	Chirripó	1.55	899.0

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.

Es importante señalar que este 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.
3. MOLINA, E. 1998. Encalado para la corrección de la acidez del suelo. –1ª ed. –San José, C.R. 45 p.