

LAS ZANJAS FERTILES, UNA ALTERNATIVA DE RECUPERACION DE SUELOS DEGRADADOS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO, COLOMBIA.

*Benjamín Sañudo S¹
Hugo Ruiz E²
Lucio Legarda B³.*

RESUMEN

Los resultados del trabajo corresponden al estudio con zanjas de alta fertilidad en una rotación de maíz y frijol. Los datos que se discuten en el artículo son los obtenidos con el cultivo inicial de maíz. La investigación se desarrolló en siete municipios trigueros de Nariño, evaluando tres modalidades de zanjas fértiles contrastado con un testigo sin remoción de suelo, los sitios de la investigación fueron suelos degradados por el uso intensivo durante décadas. Los tratamientos fueron T1: testigo sin remoción, T2: zanja con remoción de suelo, T3: zanja con remoción de suelo + adición de tamo de trigo, T4: zanja con remoción de suelo + tamo + caldo microbial; las zanjas se hicieron a una profundidad de 30 cm y un ancho de 30 cm y 10 m de largo. Los resultados mostraron que el T4 con una producción de 2024 kilos/ha. de maíz superó a los demás tratamientos con diferencias estadísticas significativas mostrando la bondades de la remoción del suelo y la adición de tamo y caldo microbial que permitieron obtener cuatro veces más producción que el testigo (578,60 kg/ha.) sin remoción.

Palabras claves: Zanjas fértiles, degradación, suelos.

ABSTRACT

The results of the work correspond to the study with fertile ditches, on a field of rotation of corn and bean. The data presented in the article are the ones that were obtained with the initial corn crop. The research was carried out in seven municipalities of Nariño, where wheat is grown, evaluating three types of fertile ditches compared to a witness without removal of soil. The research places selected were debased soil due to intensive farming for decades. The treatments were: T1: witness without removal; T2: ditch with soil removal; T3: ditch with soil removal + wheat fluff; T4 ditch with soil removal + fluff + microbic soup. The ditches were dug to 30 cm deep and they were 30 cm wide and 10 cm long. The results showed that T4 with a yield of 2024 kg/ha of corn surpassed the other treatments, and also showed relevant statistics in regard to the other treatments, indicating the advantages of soil removal and the addition of fluff and microbic soup that allowed to get a yield four times superior to the witness (578,60 kg/ha) without soil removal.

Key words: fertile ditches, debased soil.

¹ Profesor Asistente, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia, Fax: 313315

² Profesor Asistente, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia, Fax: 313315

³ Profesor Titular, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia, Fax: 313315

INTRODUCCION

La degradación del suelo en el departamento de Nariño, específicamente sobre la zona triguera ha desestimulado en los últimos años la producción y el cultivo de estas zonas contribuyendo con la crisis general que vive el país en el sector agrícola y en forma particular la grave situación de producción y mercado que el departamento atraviesa.

Dentro de las prácticas agronómicas que se realizan en las zonas con degradación de suelos es necesario acondicionar las bases que permitan el mejoramiento de la bioestructura del suelo, situación que se discute a través de autores como Sañudo, Checa, Arteaga (2001), de igual manera Amézquita (1990) señala que tanto el monocultivo como los arados que voltean el suelo ejercen una acción negativa en la conservación de la estructura del suelo. Dentro de esta problemática en un trabajo realizado por Almanza y Arguello (1998), encontraron que la labranza convencional con discos de arado reducían la materia orgánica del suelo en una forma drástica situación que contribuye con el deterioro del mismo. De igual manera la influencia negativa ejercida por la labranza de volteadura realizada sin un previo diagnóstico del suelo se ha encontrado en estudios realizados por autores como Crovetto (1998), Amézquita y Escobar (1996) y Vencil y All (1995), quienes además observaron las bondades de otros sistemas diferentes al convencional como una de las alternativas a utilizar en suelos que presentan degradación.

Una de las alternativas que se han evaluado para la recuperación de suelos sobre estas zonas trigueras es la implementación de las zanjas fértiles que son prácticas para establecer en suelos degradados por uso intensivo (Sañudo, Checa y Arteaga, 2001); el objetivo del presente trabajo fue evaluar el impacto que produce las zanjas fértiles en diferentes modalidades sobre estos suelos, teniendo como indicador el cultivo de maíz morocho blanco.

METODOLOGIA

El presente trabajo se realizó a partir de junio de 1998, en las veredas de Mapachico (municipio de Pasto) a 2710 msnm; El Rosario (municipio de Yacuanquer)

a 2750 msnm; Buena Esperanza (municipio de Tangua) a 2600 msnm; Guapuscal Alto (municipio de Funes) a 2520 msnm, El Rosario (municipio de Iles) a 2450 msnm, Bella Vista (municipio de Imues) a 2400 msnm y San Vicente (municipio de Ospina) a 2450 msnm. Los resultados corresponden al primer año de trabajo donde el cultivo fue de maíz morocho blanco mediano, y los sitios señalados anteriormente estaban descartados para producciones agrícolas por su alta degradación.

Distribución experimental y análisis estadístico. En cada región, se estableció un ensayo donde la parcela tuvo una área de 33,00 m x 24, 50 m, para establecer tres bloques de 10,00 m x 24,50 m, separados por calles de 1,50 m. Cada uno con cuatro parcelas de 10,00 x 5,00 m con calles de 1,50 m. Allí se trabajó con un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones; los resultados finales se sometieron a un Análisis de Varianza combinada por localidades y la prueba de medias de Duncan.

Tratamientos y descripción.

T1 = Testigo sin apertura de zanjas.

T2 = Apertura de zanjas y llenado con el mismo suelo removido.

T3 = Apertura de zanjas, disposición de residuos vegetales (tamo de trigo) en descomposición y tapado.

T4 = Apertura de zanjas, disposición de residuos vegetales (tamo de trigo) en descomposición y aplicación de caldo microbial y tapado.

T1: Se hizo una aplicación de glifosato 2,5 l/ha. y 15 días después se removió el suelo con azadón para trazar seis surcos de 10m de largo 1m de ancho separados a 1m, y se roturo el suelo en cada surco a un ancho de 20 cm para depositar la semilla de maíz.

T2: Se hicieron remociones de suelo en 6 zanjas de 10m x 1m de ancho, dicha remoción consistió en abrir zanjas de 0,30cm ancho x 0,30 de profundidad luego de remover el suelo se procedió a depositar el mismo suelo dentro de cada zanja en el orden de capas en que fue inicialmente removido después de 45 días se aplicó glifosato y 15 días después se sembró el maíz.

T3: Se hicieron 6 zanjias en las mismas condiciones que el anterior, pero para este tratamiento las zanjias se rellenaron con tamo de trigo parcialmente descompuesto posteriormente se terminaron de rellenar con el suelo extraído inicialmente. Después de 45 días se aplicó glifosato y 15 días más tarde se procedió a sembrar el maíz.

T4: El manejo de este tratamiento fue similar al anterior, la diferencia radica en que además de colocar el tamo se incluyó una mezcla con caldo microbiano con una relación 1:2 caldo : agua, humedeciendo muy bien los residuos antes de tapar.

Caldo microbiano: consistió en una mezcla de 20 kilos de estiércol fresco de ganado, 5 kilos de lombricompost, 10 kilos de fosforita huila, 3 kilos de melaza, 3 litros de leche, 2 kilos de urea, 200 cc de agua oxigenada. Estos productos se mezclan consecutivamente en un tanque de 200 litros con agua; luego de 10 días de fermentación esta mezcla está lista para ser aplicada en las zanjias.

Siembra y fertilización del maíz. El maíz se sembró de acuerdo al concepto ya referido anteriormente después de la apertura de las zanjias y el tratamiento de las mismas, la modalidad de siembra fue con el sistema de chaquin, depositando 4 gramos por sitio, con distancia entre sitios de 1,00m, de tal manera que se establecieron 11 sitios por surco, para 66 sitios por parcela. Una vez cumplida la emergencia total se hizo una fertilización con 15 - 15 - 15, 100 kg/ha, depositando el abono en bandas a lado y lado de las plantas, efectuando su cubrimiento superficial.

Labores agronómicas de cultivo. Se hicieron las correspondientes labores culturales de cultivo así como los controles fitosanitarios de acuerdo al nivel de daño económico e infección con el fin de que el cultivo no tenga problemas de bajas productividades por estas variables, y se utilizó productos químicos en cada caso de los que comúnmente utiliza el agricultor cada zona.

RESULTADOS Y DISCUSION

La Tabla 1, muestra que existen diferencias estadísticamente significativas entre localidades y altamente significativas entre tratamientos, pero no se encontró diferencias para la interacción localidades por tratamiento.

En la Tabla 2 se analiza el efecto de las localidades, dentro de esta tabla se puede constatar que los rendimientos de granos secos oscilaron entre 882,50 y 1308,30kg/ha, los mayores promedios correspondieron a Funes y Pasto con 1292,50 y 1308,30 kg, sin diferencias significativas entre ellos, pero con diferencias significativas respecto al promedio de Imues 882,50 kilos que junto con Ospina (985,80 kg/ha), obtuvieron los menores rendimientos en la investigación.

El rendimiento promedio de Ospina no mostró diferencias significativas con respecto a los promedios de los restantes municipios que oscilaron entre 1022,50 y 1308,30 kg/ha. Las diferencias observadas, se deben posiblemente a efectos climáticos, considerándose que en las zonas trigueras bajas hay alta variabilidad en la distribución de lluvias, como sucede cotidianamente en las regiones de Imues, Ospina y Tangua principalmente; lo cual posiblemente influyó negativamente en el desarrollo de las plantas y en la actividad de la microbiota en donde hay temporadas largas de baja humedad. Igualmente es importante considerar el concepto de Sañudo, Checa y Arteaga (2001), Sañudo y Arteaga (1996) quienes afirman que es posible, que los rendimientos de maíz sean mayores en regiones altas, donde es mayor la adaptación del material mejorado "morocho blanco mediano", obtenido para las zonas trigueras.

En cuanto a los rendimientos por tratamientos de zanjias estos fluctuaron entre 578,60 y 2024,70 Kg/ha de grano seco. El tratamiento con mayor promedio fue el T4 (zanjado, residuos, caldo microbiano y tapado) con un rendimiento promedio de 2024,70kg/ha presentando diferencias estadísticas significativas con respecto a los demás tratamientos. El T3 (zanjado, residuos, tapado) con 1080,00 kg/ha fue el siguiente tratamiento y presentó diferencias significativas con respecto a T1 (Testigo) y T2 (zanjado y llenado) tratamientos con los rendimientos más bajos (578,60 y 671,40 kg/ha (Figura 1).

Con los resultados anteriores es importante señalar que la inclusión de tamo en las zanjias (T3) y tamo más caldo microbiano en el (T4) además de la remoción del suelo como tal con lo que se gana una mayor aireación en los sitios intervenidos, se logra posiblemente aumentar la actividad de la biota del suelo que es mayor cuando los residuos se enriquecen con caldo microbiano, puesto que se favorece la microbiota heterotrofa, decisiva en los procesos de transformación lo cual contribuye con la mineralización de la materia orgánica.

El anterior proceso es decisivo en la nutrición de los cultivos sobre estos sectores donde este tipo de actividad es nulo por la alta degradación existente y por los bajos contenidos de materia orgánica además se está logrando una mejor aireación, aceptación de agua, en las profundidades removidas y posiblemente se está creando un microclima nuevo con condiciones que favorecen el desarrollo de la raíz y la productividad de los cultivos, ya que las relaciones de poros y continuidad en el perfil del suelo sufren una considerable variación con estas prácticas de remoción y adición.

Tabla 1. Análisis de variancia para la producción de maíz blanco mediano en siete regiones trigueras de nariño, con tres modalidades de zanjas fértiles y un testigo.

	GL	SC	CM	FC	Pr > F
LOCALIDADES	6	2423445,24	403907,54	2,67 ^x	0,0278
TRATAMIENTOS	3	27792603,57	9264201,19	61,15 ^{xx}	0,0001
LOCALIDADES POR TRATAMIENTOS	18	3196688,10	177593,78	1,17 ^{NS}	0,3253
ERROR	42	6362583,33	151490,08		

* = diferencias estadísticas

** = diferencias altamente estadísticas.

NS = no hay diferencias

Tabla 2. Rendimientos promedios de maíz morocho blanco mediano en siete regiones trigueras de nariño, con tres tipos de zanjas fértiles y un testigo

	PASTO	YACUA	TANGUA	FUNES	ILES	IMUES	OSPINA	PROMEDIO TRATAMIENTOS
TESTIGO	673,30	566,70	556,70	780,00	536,70	506,70	430,00	578,60 A
REMOCION	893,30	656,70	636,70	790,00	663,30	546,70	533,30	671,40 A
ZANJA FERTIL	1260,00	996,0	993,30	1226,70	1203,30	823,30	1056,70	1080,0 B
ZANJA FERTIL + CALDO	2406,70	1970,00	1903,30	2373,30	1943,30	1653,30	1923,30	2024,70 C
PROMEDIO	1308, A	1042,50 AB	1022,50 AB	1292,50 A	1086,70 AB	882,50 B	985,80 AB	

* Medias con distinta letra difieren estadísticamente.

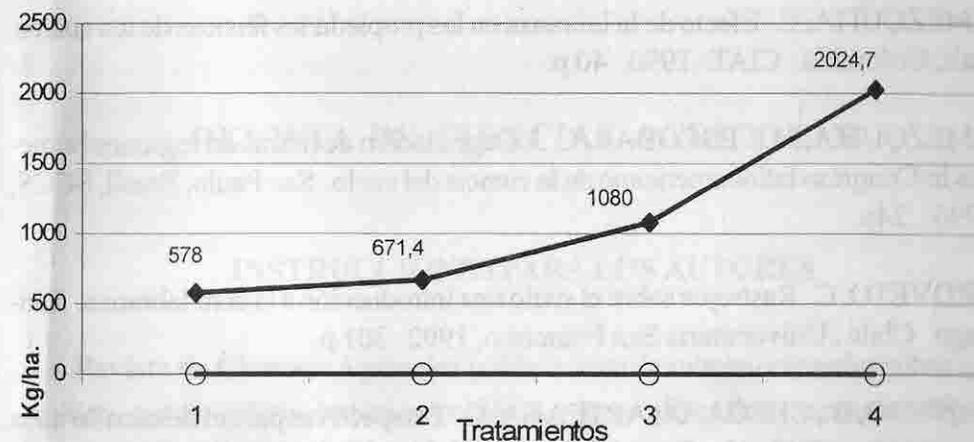


Figura 1. Rendimiento de maíz morocho blanco en tres tipos de zanjas fértiles y un testigo (1: Testigo, 2: Remoción, 3: Remoción+tamo, 4: Remoción+tamo+caldos microbiales).

CONCLUSIONES

Los mayores rendimientos en maíz morocho blanco mediano se obtuvieron con las zanjas más tamo de trigo y caldos microbiales con un rendimiento promedio de 2024 kg/ha., cuadruplicando el rendimiento obtenido en el testigo sin remoción.

En general, cuando se remueve el suelo dentro de la modalidad de zanjas se observó una mejor respuesta del cultivo que cuando no se hizo ninguna labor de remoción, dentro de estos suelos con un alto grado de degradación.

BIBLIOGRAFIA

ALMANZA, E. Y ARGUELLO O. Efecto de la labranza en la pérdida de nutrientes en la producción de arroz en la orinoquia colombiana. En encuentro nacional de labranza de conservación. Villavicencio, Colombia, Guadalupe, 1998. pp 502-511.