

MANEJO NO TRADICIONAL DEL CULTIVO DE ÑAME DIAMANTES 22 EN EL CARIBE DE COSTA RICA

Edgar Aguilar Brenes¹

RESUMEN

Manejo no tradicional del cultivo de ñame Diamantes 22 en el Caribe de Costa Rica. Este estudio se desarrolló con el propósito de evaluar el efecto de prácticas no tradicionales sobre el rendimiento del cultivo de ñame *Dioscorea alata* var. Diamantes 22. La primera fase del experimento consistió en la producción de semilla entera, para lo cual se estableció una parcela en la Estación Experimental Los Diamantes. El área de siembra fue de 1500 m² utilizando secciones de tubérculos de ñame Diamantes 22 con pesos que oscilaron entre 40 y 60 gramos por unidad. Esta cosecha tuvo una producción de 12 000 tubérculos pequeños con un peso promedio de 150 gramos, los cuales se utilizaron para la segunda fase del ensayo, conjuntamente con semilla proveniente de una finca comercial, la cual se fraccionó en trozos con un peso comprendido entre los 150 y 200 gramos, dado que cortar las raíces es una característica del sistema de producción tradicional. La continuación del estudio se llevó a cabo en fincas de productores ubicadas en los distritos de la Rita y Cariari del cantón de Pococí. Se establecieron cuatro parcelas con dos tratamientos: manejo tradicional y manejo no tradicional, cada tratamiento tuvo un área de 1000 m² y cuatro repeticiones. Se evaluaron las variables número y peso de tubérculos totales comerciales y de desecho. Se utilizó la prueba de “t Student” para el análisis estadístico. Los resultados indican que no hubo diferencias significativas para la mayoría de las variables estudiadas. La variable que presentó diferencias significativas ($p=0,04$) fue el peso de tubérculos de desecho y favorece el manejo tradicional con un valor de 0,52 kg/m comparado con 0,30 kg/m correspondiente al manejo no tradicional. El estudio de costos parciales mostró que el manejo tradicional superó en $\$33 580,00/ha$ al manejo no tradicional. Se concluye que un sistema de producción de ñame utilizando el método no tradicional; en el cual se utilizan prácticas orgánicas: disminuyen los costos, la contaminación por residuos, provee un ambiente más equilibrado y favorece la aparición de organismos benéficos para el cultivo.

Palabras clave: *Dioscorea alata* var. Diamantes 22, tubérculo, raíces tropicales.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de raíces tropicales se incrementó en Costa Rica en la década de los 80, con la iniciativa de la Cuenca del Caribe, principalmente con la exportación de ñame y yuca. Para el primer cultivo se han desarrollado tres zonas de importancia como son, Huetar Norte, Brunca y Huetar Atlántica, donde se ubica el 60% de la producción nacional. Las áreas de siembra han presentando variantes

pero con una tendencia al alza. Para el año 2012 se estima que en el país existirá un área de siembra de 1200 hectáreas con la participación de aproximadamente 600 productores con un promedio de dos hectáreas cada uno.

Las raíces tropicales tendrán una función muy importante en la alimentación del mundo durante las próximas décadas. Para el año 2020, más de 2000 millones de personas de Asia, África y América Latina dependerán de estos cultivos como fuente de alimento, forraje

¹Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. INTA, Costa Rica. eaguilar@inta.go.cr.

o ingresos. Para los hogares rurales, el valor de las raíces y tubérculos reside en su capacidad de producir más energía digerible por hectárea por día que cualquier otro producto básico, y en su capacidad de seguir produciendo en condiciones donde otros cultivos no se desarrollan (CIP 1999).

El cultivo de ñame pertenece al orden Dioscoreales, familia Dioscoreaceae, la cual contiene seis géneros; *Dioscorea* es el más importante con 600 especies identificadas de los cuales solamente hay 12 especies comestibles (Melgar 2006). Este cultivo es una de las raíces comestibles de mayor potencial económico y alimenticio que produce Costa Rica. Se cultiva tanto para consumo nacional como para la exportación, siendo comercializado en mercados como New York y Florida. Dentro de las especies comestibles, la que más se cultiva es la especie *D. alata*, con fines de exportación y en menor grado la especie *D. trifida*.

En Costa Rica se tiene poco conocimiento sobre el cultivo de ñame, razón por la cual se ha limitado el aumento de áreas en Costa Rica; no obstante, con rendimientos de 15 t/ha y con precio de venta de ¢400/kg, puede generar un ingreso neto de ¢3 000 000/ha (Aguilar 1991).

El uso de soportes vivos, funcionan como instrumento para el control microclimático; se pueden modificar los procesos de balance y distribución de la radiación solar dentro de la plantación, el balance de energía, la intercepción y distribución del agua, la circulación de dióxido de carbono, humedad del suelo, aire y temperatura (Acosta 2000); logrando incrementar los rendimientos en comparación con la práctica de no usar soportes o usar soportes muertos (Ruiz 2003). Díaz *et al.* (2005) mencionan que dicha práctica permite el uso de maíz con ñame alcanzando rendimientos de 1,5 toneladas de maíz y 15 toneladas en ñame con incrementos de 50% y 25% respectivamente.

El cultivo de ñame no escapa al ataque de plagas y enfermedades, destacándose el nematodo fitoparásito *Pratylenchus sp.* que

produce agrietamiento y apariencia carbonosa de la cáscara del tubérculo, así como daños físicos tales como: deformaciones, agallas, que lo hacen inaceptable para la exportación. Las heridas provocadas en los tubérculos son puntos de entrada de una serie de enfermedades secundarias, que aceleran su deterioro (Aguilar 1991). Además en el manejo tradicional del cultivo, el recurso suelo se ve afectado por un uso excesivo de productos químicos que conjuntamente con las fuertes precipitaciones en los suelos desnudos; que caracterizan el caribe costarricense, promueve pérdidas de nutrientes por lixiviación; así como una disminución de la actividad microbiana. Por lo tanto la aplicación de prácticas orgánicas como el uso de cobertura vegetal, aplicación de fertilizantes orgánicos, control biológico, podría restablecer el ecosistema (Zwart *et al.* 2005). La capacidad de retención del agua y nutrientes se incrementa gracias al alto nivel de materia orgánica y a la cobertura permanente del suelo. Los microorganismos poseen una base sólida de alimentación y crean una estructura estable en el suelo (FAO 2003).

El objetivo de este estudio fue comparar el uso de prácticas de producción no tradicionales con las prácticas tradicionales en el cultivo de Cuadro 1. Análisis de suelo del área de ñame (*Dioscorea alata*) variedad Diamantes 22 y su efecto en el rendimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

La primera fase (producción de semilla entera) de este ensayo, se estableció en la Estación Experimental Los Diamantes, distrito de la Rita, cantón Pococí, provincia de Limón. El propósito fue obtener semilla entera para establecer las parcelas de la segunda fase del ensayo correspondiente al método no tradicional. Se procedió a rastrear el terreno y alomillarlo. Una vez preparado el terreno se llevó a cabo la preparación de la semilla, utilizando secciones de tubérculos de ñame Diamantes 22 con un peso comprendido entre 40 y 60 gramos de la sección media del tubérculo. Se curó el material con carbonato

de calcio, colocándolo en un costal y luego agitándolo para que se impregnara totalmente. Dos días después se sembró la semilla a una distancia de 15 cm entre golpes y tres hilera por lomillo, los cuales se encontraban a una distancia de 1,5 m entre ellos; en un área total de 1500 m².

En esta parcela de multiplicación de semilla de ñame se cultivó sin soporte para favorecer el desarrollo de tubérculos pequeños, además, se realizaron tres deshierbas manuales, se

utilizó un control preventivo de enfermedades y plagas con *Trichoderma spp* y se incorporaron 300 kg de un tipo de compost cuya composición se presenta en el Cuadro 3.

Para el método tradicional se utilizaron tubérculos procedentes de una finca comercial, los cuales se fraccionaron en trozos con un peso comprendido entre los 150-200 gramos, dado que segmentar el tubérculo es una característica de este sistema de producción.

Cuadro 1. Análisis de suelo del área de producción de semilla entera. Pococí, Limón

Cmol (+) / L					µg / ml				
pH H ₂ O	Al	Ca	Mg	K	P	Zn	Mn	Cu	Fe
4,9	1,5	3,3	0,8	0,12	4	1,0	53	2	96

Laboratorio de Suelos, Plantas, Aguas y Abonos Orgánicos, INTA 2012.

Durante la segunda fase (establecimiento y evaluación de parcelas experimentales), se establecieron cuatro parcelas en cuatro fincas comerciales de ñame.

En cada finca se seleccionaron dos áreas de 1000 m², donde se asignaron los dos tratamientos, el método tradicional y el método no tradicional.

Cuadro 2. Resultado del análisis de suelo antes de la siembra en las fincas comerciales de ñame. Pococí, Limón. 2010.

Finca	cmol (+) / L					µg / ml					Textura
	pH	AL	Ca	Mg	K	P	Zn	Mn	Cu	Fe	
1	5,8	0,25	7,1	1,6	0,49	8	0,8	3	4	51	FAL-AL
2	6,1	0,15	0,8	0,3	0,11	3	0,5	3	2	32	FAL-
3	5,9	0,15	1,8	0,4	0,59	3	0,4	3	4	33	FAL-FL
4	5,2	0,90	3,6	0,9	0,22	7	0,8	54	2	99	F

Laboratorio de Suelos, Plantas, Aguas y Abonos Orgánicos, INTA 2012.

Descripción del método tradicional utilizado en el cultivo de ñame

trataron con TCMTB (2-(Thiocyanomethylthio benzothiazole).

Semilla

Siembra de la semilla.

Se utilizaron tubérculos procedentes de la finca de un productor; los cuales se fraccionaron en trozos con un peso comprendido entre los 150-200 gramos, posteriormente, se

Una vez seca la semilla, se procedió a realizar la siembra abriendo huecos con espeque a una distancia de 0,25 m entre semillas y a 1,50 m entre lomillos.

Establecimiento del soporte

El soporte se estableció utilizando maíz híbrido H5 para la producción de elote, a razón de dos semillas por golpe a una distancia de un metro entre golpes.

Combate de malezas preemergentes

El herbicida (triazina) se aplicó a razón de 300 ml/parcela experimental. Para el combate de gramíneas se utilizó fluazifob-butil a 200 ml/parcela.

Fertilización

La fertilización se realizó a los 22 días de sembrado con 30 kilogramos de 10-30-10/parcela experimental, aplicado en bandas sobre el lomillo y a los tres meses se aplicaron 30 kg/parcela experimental de la fórmula 15-3-31.

Combate de antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*).

Para este fin se aplicó benomyl a razón de 90 gramos /parcela experimental.

Descripción del método no tradicional

Siembra de Mucuna

Inicialmente se sembró Mucuna (*Mucuna* spp) a una distancia de un metro entre plantas y 1,5 m entre lomillos para dos semillas por golpe.

Chapia de Mucuna

A los tres meses se chapeó la Mucuna, dejando el material sobre los lomillos.

Siembra de la semilla

Para la siembra se utilizó la semilla entera de ñame obtenida en la primera fase del estudio, la cual tuvo un rango de peso entre 150 y 200 gramos, a una distancia entre plantas de 0,25 m.

Aplicación de compost

Antes de la siembra de la semilla de ñame y a los dos meses después de la misma se

aplicaron 300 kg de compost (Cuadro 3).

Siembra del soporte

El maíz híbrido H5 se sembró a dos semillas por golpe a una distancia de un metro entre plantas y a 1,5 entre hileras, quince días antes de la siembra de ñame.

Deshierbas manuales

Después de las deshierbas manuales se aplicó *Trichoderma* spp a razón de 200 gramos/parcela experimental en tres momentos durante el ciclo del cultivo para disminuir el riesgo de ataque de enfermedades.

Cuadro 3. Análisis del compost. Pococí, Limón, 2010.

Hum.	M.O	C.O	N	C/N
47,33	58,90	39,98	0,77	51,90

Laboratorio Protección de Cultivos, INTA 2012.

Variables a evaluar

1. Número de tubérculos comerciales
2. Peso de tubérculos comerciales
3. Número de tubérculos de desecho
4. Peso de tubérculos de desecho
5. Número de tubérculos totales
6. Peso de tubérculos totales

Análisis estadístico

Los datos se analizaron utilizando la prueba de "t Student", se compararon las medias para cada tratamiento. Cada una de las parcelas se consideró como una unidad de muestreo para la prueba. Se utilizó el procedimiento Proc T Test del programa SAS (SAS 1991).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Número de tubérculos comerciales por metro lineal

Los valores promedio obtenidos para la cantidad de tubérculos comerciales o de exportación producidos para ambos tipos de manejo, fueron similares; no hubo diferencias significativas entre tratamientos según la prueba de "t Student" (Figura 1). Esta variable

es de gran importancia en el cultivo de ñame dado que afecta directamente los ingresos del productor.

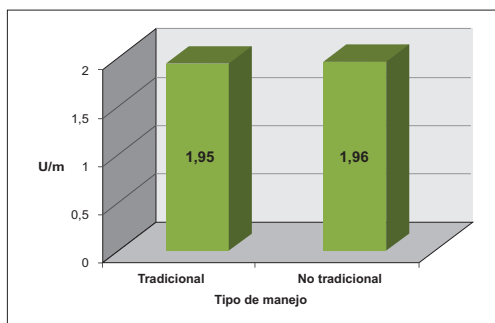


Figura 1. Número de tubérculos comerciales según tipo de manejo Pococí, Limón, 2010.

Peso de tubérculos comerciales por metro lineal

Los resultados indican que no hubo diferencias significativas entre tratamientos según la prueba de “t Student” (Figura 2). El peso de los tubérculos comerciales o de exportación, conjuntamente con el número de tubérculos comerciales por metro lineal (variable anterior) son de suma importancia para el productor de ñame ya que define la cantidad de producto para la exportación. Se puede inferir que el estándar de exportación de este cultivo no se vio afectado por el cambio en las prácticas agrícolas del método no tradicional. Sin embargo las prácticas orgánicas utilizadas en el método no tradicional, favorecen la conservación de los recursos renovables y no renovables, lo cual protege el ambiente, la inocuidad de los alimentos y por lo tanto la salud de las personas (Soto y Muschler 2001).

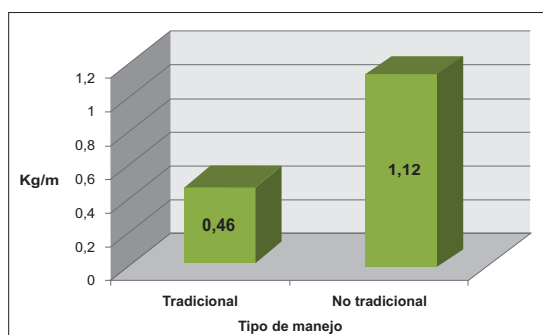


Figura 2. Peso de tubérculos comerciales según tipo manejo. Pococí, Limón, 2010.

Número de tubérculos de desecho

Respecto a esta variable los resultados demuestran que los valores promedio para ambos tipos de manejo fueron similares. La prueba de “t Student” demostró que no hubo diferencias significativas entre tratamientos (Figura 3).

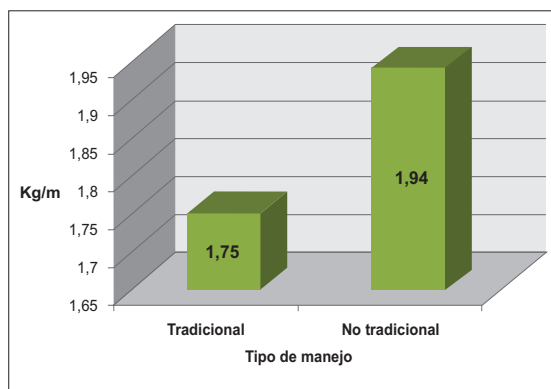


Figura 3. Número de tubérculos de desecho según manejo. Pococí, Limón, 2010.

Peso de tubérculos de desecho

La variable peso de tubérculos de desecho presentó valores promedio de 0,52 kg/m contrastado con 0,30 kg/m para el manejo tradicional y no tradicional respectivamente. Según la prueba “t de Student” hubo diferencia significativas entre tratamientos ($p=0,04$) (Figura 4). Este aspecto es una

desventaja para el método tradicional ya que la presencia de mayor peso de tubérculos de desecho afecta el potencial del cultivo para la exportación; dado que los tubérculos de desecho se utilizan solamente para consumo local o para semilla y lo que se pretende es producir para la exportación, lo cual favorece los ingresos del productor y por lo tanto su calidad de vida².

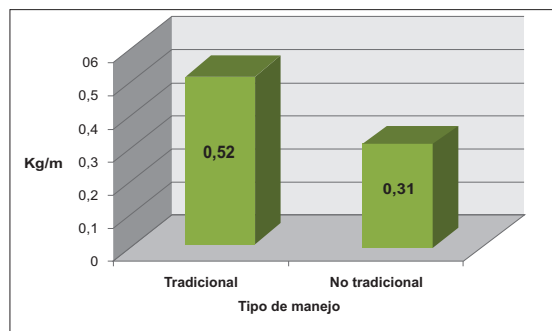


Figura 4. Peso de tubérculos de desecho según manejo. Pococí, Limón, 2010.

Número de tubérculos totales

Los resultados indican que el total de tubérculos por metro lineal para ambos sistemas de producción es similar; no hubo diferencias significativas según la prueba "t de Student" (Figura 5).

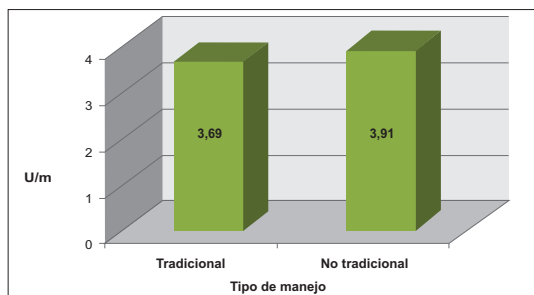


Figura 5. Número de tubérculos totales según manejo. Pococí, Limón, 2010.

Peso de tubérculos totales

El peso total de los tubérculos producidos

por metro lineal en ambos tipos de manejo fue semejante. No se presentaron diferencias significativas según la prueba "t de Student" (Figura 6). Los resultados indican que los rendimientos por hectárea fueron de aproximadamente 6,5 y 9,5 toneladas métricas para el manejo tradicional y no tradicional respectivamente. Alvarado 2012³ reporta rendimientos de 8 a 10 t/ha para la zona del Caribe costarricense; mientras que en Colombia se reporta un rendimiento mundial de 9,5 t/ha (MADR 2000).

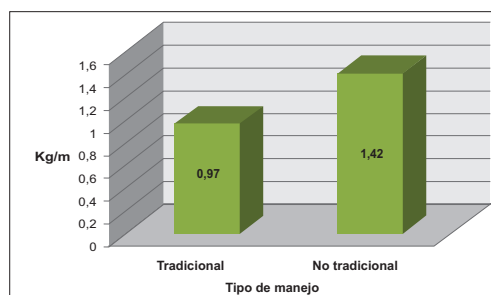


Figura 6. Peso de tubérculos totales según manejo. Pococí, Limón, 2010.

Costos parciales

El manejo no tradicional del ñame presenta un menor costo de producción que el manejo tradicional; el único rubro superior es la fertilización; sin embargo la diferencia en costo total es de ₡3358,00/1000 m². Uno de los aspectos que ocasiona mayor costo en el manejo tradicional es el combate de enfermedades y plagas (Cuadro 4). El cultivo de ñame presenta alto riesgo de ser atacado por plagas; esto se debe principalmente a que es un tubérculo que se encuentra dentro del suelo y además es rico en carbohidratos (Moreno y Martínez 2012). La posibilidad de que una plantación se pierda por el ataque de enfermedades, ocasiona que los productores utilicen gran cantidad de agroquímicos disponibles en el mercado, y aumenten los costos de producción del cultivo hasta alrededor de ₡3 000 000/ha.

Esta condición se agrava cuando el ñame

²Alvarado, M. 2012. Tubérculos de desecho. Entrevista. FOPRORCA-Pococí-Costa Rica. Comunicación personal.

³Alvarado, M. 2012. Producción de ñame por hectárea. Entrevista. FOPRORCA-Pococí-Costa Rica. Comunicación personal.

es cultivado en los suelos de la zona del Caribe de Costa Rica, donde la alta humedad, la temperatura y los suelos arenosos

promueven la manifestación de ataque de nematodos y de antracnosis, enfermedad que afecta severamente el follaje de la planta.

Cuadro 4. Costos parciales por 1000 m² para los dos tipos de manejo evaluados. Pococí, Limón, 2010.

ACTIVIDAD	Manejo tradicional		Manejo no tradicional	
Soportes	Caña brava	₡18 000	Maíz 2 kg	₡5600
Fertilización	10-30-10 15-3-31	11 880 11 160	Compost 400 kg	32 000
Control de hierbas	Oxifluorfen Haloxifop -methyl Glifosato	2490 2050 1098	Canavalia 2 kg	4000
Control de enfermedades	Azoxystrobin	11 160	<i>Trichoderma spp</i> 500 g	1000
Costo total		₡45 958,00		₡42 600,00
Diferencia	₡3358,00/1000 m ²			

Se concluye que un sistema de producción de ñame utilizando el método no tradicional; en el cual se utilizan prácticas orgánicas: disminuyen los costos, la contaminación por residuos, provee un ambiente más equilibrado y favorece la aparición de organismos benéficos para el cultivo.

LITERATURA CITADA

Acosta, M. 2000. Manejo integrado de la antracnosis causada por *Colletotrichum* sp., en el cultivo de ñame (*Dioscorea alata* L) Darién. IDIAP. Panamá. Plegable.

Aguilar, E. 1991. Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección General de Investigación y Extensión Agropecuaria. San José, Costa Rica. 485 p.

CIP (Centro Internacional de la Papa). Perú. 1999. Raíces y tubérculos en el sistema alimentario mundial: visión al 2020. Informe anual.

Díaz, M.; Romero A.; Herazo L. sf. Desarrollo de sistemas integrados de producción para economía campesina, (en línea). Colombia. Consultado 5 ene. 2012. Disponible en <http://www.agronet.gov.co/>.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura). Roma. 1999. La agricultura orgánica. La demanda de productos orgánicos ha creado nuevas oportunidades de exportación para el mundo en desarrollo. Roma. 10 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura). Roma. 2003. Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria, (en línea) Roma. Consultado 10 set. 2012. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/005/y4137s/y4137s00.htm>.

MADR (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural). Colombia. 2000. Manual del Exportador de Frutas, Hortalizas y Tubérculos. (En línea). Consultado 19 de junio. 2013. Disponible en: http://interletras.com/manualCCI/fuentes_consultadas.htm.

Melgar, C. M. 2006. Guía del Cultivo de Ñame, cv. Diamantes 22, (en línea). Costa Rica. Consultado 10 set. 2012. Disponible en: <http://www.infoagro.go.cr/tecnologia/tuberculos/name.htm>

Moreno, F.; Martínez, A. 2012. Guía práctica para el manejo orgánico del cultivo de ñame. Colombia. Fundación Suiza de Cooperación al Desarrollo. 48 pag.

Ruiz, E. E. 2003. Severidad del complejo de enfermedades foliares en el cultivo de ñame (*Dioscorea alata*) en diferentes densidades de siembra y soportes vivos de madero negro (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp y su rentabilidad en Azuero, Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). no.62:101-105.

SAS Institute Inc. 1991. APPLIED STATISTIC AND THE SAS PROGRAMING LANGUAGE. Cary. North Caroline. 401 pp.

Soto, G.; Muschler, R. 2001. Agricultura orgánica. Génesis. Fundamentos y situación actual de la Agricultura orgánica. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) No. 62. P. 101 - 105.

Zwart, M.A.; Rojo, J.M.; De la Cruz, R.; Yeomans, J. 2005. Coberturas y la salud del suelo. Universidad EART Limón, Costa Rica. Tropical. 1(1):9-20.