

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA

TRABAJO DE TESIS

EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO AGRONOMICO DE DOS CULTIVARES CLONALES DE QUEQUISQUE (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott), EN CONDICIONES DEL REGEN-UNA, MANAGUA, PRIMERA 2000-2001.

AUTORES

BR. CARLOS JACINTO ACUÑA LOPEZ

BR. CARLOS LENIN LARA CALERO

ASESOR

ING. AGR. MSc. GUILLERMO REYES CASTRO

Managua, Septiembre del 2001

INDICE GENERAL

Contenido	Pág.
Indice general.....	<i>i</i>
Indice de tablas.....	<i>ii</i>
Indice de figuras.....	<i>iii</i>
Dedicatoria.....	<i>iv</i>
Agradecimiento.....	<i>v</i>
Resumen.....	<i>vi</i>
I.- INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo.....	3
Hipótesis.....	3
II.- MATERIALES Y METODOS.....	4
2.1 Descripción del lugar.....	4
2.2 Descripción del ensayo.....	5
2.3 Factor en estudio.....	5
2.4 Variables evaluadas.....	6
2.4.1 Variables morfológicas.....	6
2.4.1.1 Altura de planta.....	6
2.4.1.2 Diámetro de pseudotallo.....	6
2.4.1.3 Número de hojas.....	6
2.4.1.4 Largo de hojas.....	6
2.4.1.5 Ancho de hojas.....	6
2.4.1.6 Area foliar.....	6
2.4.1.7 Número de hijos.....	6
2.4.2 Componentes de rendimiento.....	7
2.4.2.1 Número de cormelos por planta.....	7
2.4.2.2 Largo de cormelos.....	7
2.4.2.3 Ancho de cormelos.....	7
2.4.2.4 Peso de cormelos por planta.....	7
2.4.2.5 Peso promedio por cormelo.....	7
2.4.3 Eventos fenológicos.....	7
2.4.3.1 Velocidad de brotación y número de hijos.....	8
2.4.3.2 Momento de cosecha.....	8

2.4.4	Presencia de enfermedades	9
2.4.4.1	Virus del Mosaico del quequisque (DMV).....	9
2.4.4.2	Lesión foliar marginal.....	9
	(<i>Xanthomona campestris</i> (Pammel) Dowson).....	9
2.5	Análisis estadístico	10
2.6	Manejo agronómico	10
2.6.1	Preparación del suelo.....	10
2.6.2	Material de propagación.....	11
2.6.3	Desinfección de semilla.....	11
2.6.4	Fertilización.....	11
2.6.5	Fecha de siembra.....	11
2.6.6	Control de malezas.....	12
2.6.7	Cosecha.....	12
III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN		13
3.1	Variables morfológicas	13
3.1.1	Altura de planta.....	13
3.1.2	Diámetro de pseudotallo.....	15
3.1.3	Número de hojas.....	16
3.1.4	Area foliar.....	17
3.1.5	Número de hijos.....	18
3.2	Componentes de rendimiento	19
3.3	Presencia de enfermedades	20
3.3.1	Virus del Mosaico del quequisque (DMV).....	20
3.3.2	Lesión foliar marginal	
	(<i>Xanthomona campestris</i> (Pammel) Dowson).....	22
3.4	Eventos fenológicos	23
3.4.1	Velocidad de brotación.....	23
3.4.2	Número de hijos.....	24
3.4.3	Momento de cosecha.....	25
IV.- CONCLUSIONES		27
V.- RECOMENDACIONES		29
VI.- REFERENCIAS		36
VII.- ANEXO		

INDICE DE TABLAS

Tabla	Contenido	Página
1	Altura promedio (cm) de plantas de cultivares de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, establecidos en el REGEN, primera 2000-2001.	14
2	Diámetro promedio de pseudotallo (cm) de plantas de cultivares de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, establecidos en el REGEN, primera 2000-2001.	15
3	Número de hojas promedio de plantas de cultivares de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, establecidos en el REGEN, primera 2000-2001.	16
4	Area foliar promedio (cm ²) de plantas de cultivares de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, establecidos en el REGEN, primera 2000-2001.	17
5	Número de hijos promedio de plantas de cultivares de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, establecidos en el REGEN, primera 2000-2001.	18
6	Valores promedio de los componentes de rendimiento de plantas de cultivares de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, establecidos en el REGEN, primera 2000-2001.	19

INDICE DE FIGURAS

Figura	Contenido	Página
1	Promedio de precipitación (mm) y temperatura (°C) durante los meses en los cuales permaneció establecido el ensayo de dos genotipos de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, en condiciones del REGEN, primera 2000-2001.	4
2	Porcentaje de plantas de dos genotipos de quequisque con síntomas del Virus del Mosaico del quequisque (DMV) , Masaya y Nueva Guinea, establecidos en condiciones del REGEN, primera 2000-2001.	21
3	Porcentaje de plantas dos genotipos de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, con síntomas de la Lesión Foliar Marginal <i>Xanthomona campestris</i> (Pammel) Dowson, establecidos en condiciones del REGEN, primera 2000-2001.	22
4	Altura promedio (cm) de plantas de dos genotipos de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, a los 90 días de haber sido establecidos en condiciones del REGEN, primera 2000-2001.	23
5	Número de hijos promedio obtenidos de plantas de dos genotipos de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, establecidos en condiciones del REGEN, primera 2000-2001.	24
6	Area foliar (cm ²) obtenidos de plantas de dos genotipos de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, establecidos en condiciones del REGEN, primera 2000-2001.	25
7	Número de hojas promedio obtenidos de plantas de dos genotipos de quequisque Masaya y Nueva Guinea, establecidos en condiciones del REGEN, primera 2000-2001.	

DEDICATORIA

*Lo que se vive fácil se enseña, por ello es que decidí, a pesar de numerosos obstáculos, coronar esta carrera que hoy con todo mi amor deseo dedicársela a mi hija **Karla Amanda Acuña González**. Igualmente quiero dedicársela a mis padres **Alejandro Acuña Pérez (q.e.p.d.)** y **Amanda López de Acuña**, por quienes fue sencillamente posible la materialización de este estudio, por su apoyo amoroso y responsable, sin pensar nunca en el único compromiso de padres a hijo. También se la dedico con todo respeto a esas personas filantrópicas, aunque he tenido la oportunidad de conocer tan pocas, espero que en el mundo existan las suficientes para contrarrestar la numerosa cantidad de personas que presumen serlo, pero que a fin de cuenta solo buscan un beneficio muy propio a costa de la manipulación de personas sencillas.*

Carlos Jacinto Acuña López

Dedicatoria

A mis padres:

Carlos Antonio Lara Corea

Dolores Calero de Lara

A mis hermanos:

Enoc Antonio Lara Calero

Helen del Carmen Lara Calero

Jacqueline de los Angeles Lara Calero

Isis María Lara Calero

A mi tío:

Narciso Agustín Calero Mendoza

Carlos Lenin Lara Calero

AGRADECIMIENTO

Quiero expresarle mi agradecimiento al Ing. Agr. Guillermo Reyes Castro, por asesorarme y brindarme apoyo en la medida de su capacidad para realizar este trabajo, de igual manera al Ing. Agr. Marbell Aguilar Maradiaga, quien sin dudarlo me apoyo al momento de solicitárselo. También mi agradecimiento para el personal docente, administrativo y trabajadores en general de la Universidad Nacional Agraria, que en el transcurso de mis años de estudios supieron brindar tanto a mí como al resto de mis compañeros, un servicio eficiente y respetuoso, claros del papel que aquí desempeñan, mis respeto a ellos y que sirvan de verdadero ejemplo para quienes mantienen actitudes no acorde con la misión que aquí desempeñan.

Carlos Jacinto Acuña López

Agradecimiento

A Dios padre creador de todas las cosas, por darme la vida y conocimiento en los años de estudio.

A mis padres que con mucho sacrificio y dedicación me apoyaron en la finalización de mis estudios.

Al asesor Ing. Agr. Guillermo Reyes Castro por su apoyo brindado en la realización de mi trabajo de diploma.

Al Ing. Agr. Alvaro Benavides González, por el tiempo brindado en la revisión de mi trabajo de diploma y a todas aquellas personas que de una u otra, manera me apoyaron Durante el curso de mi carrera profesional.

Carlos Lenin Lara Calero

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar agronómicamente dos genotipos de quequisque (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott) (Masaya y Nueva Guinea), se estableció un ensayo comparativo en condiciones edafoclimáticas del REGEN-UNA, Managua, se analizó las variables morfológicas, fenológicas, presencia de enfermedades y rendimiento,. El ensayo se estableció utilizando el arreglo BCA, cuatro bloques y dos tratamientos, la parcela contó con seis surcos con longitud de 10.8 m y 1 m de separación, con densidad de 108 plantas por parcela, distancia de 0.6 m entre plantas, con 864 plantas totales. La parcela útil la conformaron los dos surcos centrales evaluándose 20 plantas por parcela. Las variables morfológicas evaluadas fueron: altura de planta (cm), diámetro de pseudotallo (cm), número de hojas, largo y ancho de la hoja (cm), área foliar (cm²) y número de hijos, las fenológicas: velocidad de brotación y momento de cosecha; de rendimiento: número de cormelos por planta, largo y ancho de cormelo (cm), peso de cormelos por planta y peso promedio de cormelo (g) y la presencia de enfermedades: virosas y bacterianas. Los genotipos no presentaron diferencias estadísticas en las variables morfológicas a excepción, la altura de planta y grosor de pseudotallo que a los 120 dds favorecieron al clon Masaya. Se reportaron diferencias estadísticas únicamente en las variables peso de cormelos/pta, peso promedio de cormelo y largo de cormelo a favor del cultivar Nueva Guinea. A los 150 dds 35.4 % de las plantas del cultivar Masaya y 31.7 % del cultivar Nueva Guinea registraron síntomas del Virus del Mosaico del quequisque (DMV). La presencia de la bacteria *Xanthomonas campestris* (Pammel) Dowson en el cultivar Nueva Guinea fue de 38.5 % y en el cultivar Masaya 34.8 % a los 150 dds. En los dos cultivares la presencia de ambas enfermedades disminuyeron en la posterior evaluación. A través del análisis del número de hijos por planta no fue posible determinar efecto alguno de esta variable sobre la ontogenia de los cultivares, igualmente el análisis de las variables área foliar y número de hojas no determinó diferencias en cuanto a precocidad entre los genotipos estudiados.

Palabras claves: *Xanthosoma sagittifolium*, quequisque, genotipos, enfermedades, rendimiento.

I. INTRODUCCION

El quequisque (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott) fue uno de los primeros cultivos utilizados por el hombre, su historia está asociada a culturas neolíticas primitivas en las que ya era consumido como alimento. Este cultivo pertenece a la familia de las Aráceas, en la que los géneros *Colocasia* (malanga) y *Xanthosoma* (quequisque) son los más importantes. El género *Xanthosoma* está constituido por alrededor de 45 especies muy difíciles de diferenciar, de ellos se cultivan principalmente las especies *Xanthosoma sagittifolium*, *Xanthosoma violaceum*, *Xanthosoma atrovirens*, y *Xanthosoma lindenii*, (López *et al*, 1995).

Este género es originario de América; fue cultivado por los nativos de Las Antillas y el resto del continente antes del descubrimiento. En un estudio realizado en 1902 se observó que Puerto Rico tenía el doble de variedades que cualquier otro país de Las Antillas o de la América Central. En épocas reciente este cultivo fue llevado a las islas del Pacífico y al sureste de Asia y Africa (López *et al*, 1984).

Dentro de la dieta alimenticia del nicaragüense existe la tradición de consumir quequisque lila o criollo, el cual se cultiva en pequeños huertos de productores del pacífico, siendo el mayor abastecedor del mercado nacional, el departamento de Masaya. Según el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2000) la demanda de este rubro en mercados internacionales, lo convierte en un producto no tradicional de exportación, con muchas expectativas económicas dentro de las familias productoras, especialmente las ubicadas en la zona del trópico húmedo: municipios de Nueva Guinea, San Carlos y El Rama; donde se cultiva de manera artesanal en áreas pequeñas de 0.5 a 2.0 mz con rendimientos de 300-350 qq/mz (21.2 a 24.9 ton/ha). Plantea además que la oferta del quequisque de exportación en Nicaragua está limitada por los volúmenes producidos en países con mejor tecnología y conocimiento del mercado, esto ocasiona inestabilidad en los precios y por consiguiente en el área cultivada, que en los últimos años se ha reducido a menos de 352.1 ha.

El Ministerio de la Agricultura de Cuba (MINAGRI, 1984) señala que los valores nutricionales del quequisque y su fácil cocción, unida a sus cualidades digestivas, hacen de esta especie un producto de alta demanda en el mercado nacional cubano, así como en la dieta de hospitales, hogares de ancianos y círculos infantiles. Lo anterior coincide exactamente con la consideración que se tiene del quequisque en Nicaragua.

Precisamente al abrirse mercados internacionales consumidores de este cultivo, es cuando con mayor interés se deben volcar los esfuerzos con miras de plantear alternativas, para pasar de producir en pequeñas parcelas a mayores extensiones, que generen mayores ingresos a los productores, oferten trabajo y suplan de alimento a la población.

Los cultivos de raíces y tubérculos aportan alimento energético en gran cantidad, rico en carbohidratos, pero muy poca proteínas, sin embargo, la producción de raíces es barata, abundante y con un programa de nutrición que adicionen elementos que aporten proteínas se puede resolver el déficit en millones de personas (Marín *et al*, 1994).

El quequisque es una planta herbácea y su reproducción es a través de órganos vegetativos (cormos), abaratando así los costos de producción, pues los cormos son eliminados al momento de la cosecha, sin embargo, este método de propagación eleva el riesgo de diseminar plagas y enfermedades.

Pese a que el quequisque goza de una buena aceptación en su consumo, la información que existe de este cultivo es poca y está dispersa. Siendo por eso muy importante el desarrollo y seguimiento de estudios que den una caracterización acertada del comportamiento de los clones existentes, en cuanto a incidencia de plagas y enfermedades, comportamiento morfológico y de rendimiento.

El presente estudio forma parte de un trabajo general en el que se evalúan tres cultivares de quequisque conocidos como Apalí, Masaya y Nueva Guinea. Los ensayos se establecieron

durante dos ciclos de cultivos sucesivos en las zonas de Nueva Segovia, Nueva Guinea, Masaya, Managua y Chinandega.

Con este estudio se pretende obtener un mejor conocimiento de los aspectos morfológicos, fenológicos, presencia de enfermedades y potencial de rendimiento de cada clon.

Por lo anteriormente señalado, con el presente estudio se pretende cumplir con el siguiente objetivo:

Objetivo:

- Evaluar el comportamiento agronómico de dos cultivares clonales de quequisque (Masaya y Nueva Guinea) en condiciones edafoclimáticas del Programa Recursos Genéticos Nicaragüenses de la Universidad Nacional Agraria, Managua, en el período de primera 2000-2001; tomando como criterios los aspectos morfológicos, fenológicos, presencia de enfermedades y de rendimiento.

Hipótesis:

Ha: Los dos cultivares clonales de quequisque evaluados presentan diferencias significativas entre sí, una vez realizado el análisis de las variables morfológicas, fenológicas, presencia de enfermedades y de rendimiento.

Ho: Los dos cultivares clonales de quequisque evaluados no presentan diferencias significativas entre sí, una vez realizado el análisis de las variables morfológicas, fenológicas, presencia de enfermedades y de rendimiento.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Descripción del lugar

El ensayo se realizó en áreas del Programa REGEN-UNA, cuyas coordenadas son 12°08'36" latitud norte y 86°09'49" longitud oeste, con una altitud de 56 msnm. Es un bosque tropical seco y cálido, presentando temperaturas medias de 27.7 °C, precipitaciones de 1140 mm por año y una humedad promedio relativa de 71 %. Los suelos son de textura franco arcilloso, con poca pendiente, profundos, bien drenados y pH básico (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, 2001).

En el presente estudio se evaluaron dos genotipos de quequisque (Masaya, Nueva Guinea) en condiciones del Programa REGEN-UNA, Managua, ubicado en el kilómetro 12 ½ carretera norte, en la cuenca sur del Lago de Managua, en época de primera.

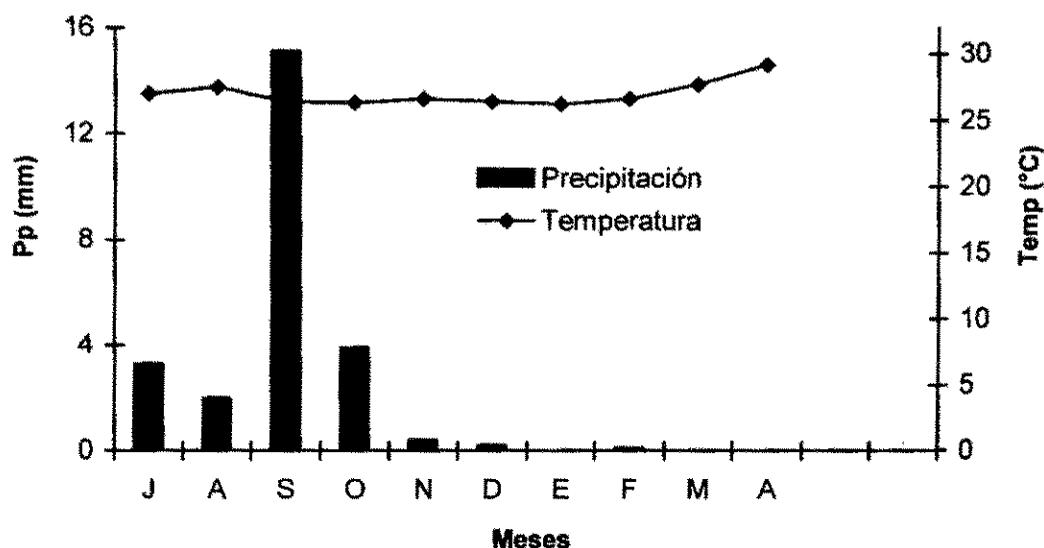


Figura 1. Promedio de precipitación (mm) y temperatura (°C) durante los meses en los cuales permaneció establecido el ensayo de dos genotipos de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, en condiciones del REGEN, primera 2000-2001.

2.2 Descripción del ensayo

El ensayo fue establecido siguiendo un arreglo del diseño de bloques completo al azar (BCA), el que estuvo constituido de dos tratamientos y cuatro bloques. La unidad experimental contó de seis surcos, con una longitud de 10.8 m, la separación entre ellos fue de 1 m y la distancia entre plantas fue de 0.6 m, para un total de 108 plantas por parcela. La parcela útil la conformaron los dos surcos centrales, no incluyendo los 2.4 m de los extremos de cada surco (4 primeras y últimas plantas) evaluándose 20 plantas por parcela. El área por bloque fue de 129.6 m², dando cobertura a 216 plantas. El área del ensayo fue de 518.4 m² y un total de 864 plantas.

2.3 Factor en estudio

El factor en estudio fue genotipo, se evaluaron dos grupos de plantas provenientes de los departamentos de Masaya y Nueva Guinea. A continuación se presenta una breve descripción del origen de los cultivares.

Cultivar Masaya. El material vegetativo se colectó y se seleccionó al azar en áreas de un productor en la comunidad La Poma del departamento de Masaya. La semilla agrícola utilizada en la zona es de origen endémico, o sea producida de manera tradicional desde hace más de 60 años. Este material presenta una coloración morada de la pulpa del corno y los cormelos.

Cultivar Nueva Guinea. El material vegetativo se colectó y se seleccionó al azar en áreas de un productor en la comunidad de Yolaina, 10 kilómetros al sur de la ciudad de Nueva Guinea. Según información de los productores de la zona el material fue introducido de Costa Rica a inicios de la década de los ochenta. Este material posee una coloración rosada en la pulpa del corno y los cormelos.

2.4 Variables evaluadas

2.4.1 Variables morfológicas

2.4.1.1 Altura de planta

Medida en centímetros. Se registró a partir de la base del pseudotallo hasta la parte distal del peciolo o punto de inserción de la hoja de mayor altura de la planta principal.

2.4.1.2 Diámetro de pseudotallo

Medido en centímetros. Tomado este dato en el punto de inserción de las vainas de las hojas en la base del pseudotallo, utilizando para ello un calibrador de grosor (vernier).

2.4.1.3 Número de hojas

Se contabilizó el número de hojas presentes y bien desarrolladas de la planta principal.

2.4.1.4 Largo de hojas

Medido en centímetros. Tomado desde el punto de inserción del peciolo con la lámina hasta su ápice, en la nervadura central de la hoja.

2.4.1.5 Ancho de hojas

Medido en centímetros. Luego de explayar la hoja, se midió para tomar el dato en la parte más ancha.

2.4.1.6 Area foliar

Medida en centímetros cuadrados. Multiplicando el largo de la hoja por su ancho y a su vez el producto por 1.48 (factor de corrección sugerido por Morales, 1983).

2.4.1.7 Número de hijos

Se contabilizó el número de hijos originados a partir de la planta principal.

2.4.2 Componentes del rendimiento

2.4.2.1 Número de cormelos por planta

Se realizó el conteo total de cormelos por plantón tanto de la planta madre como de los vástagos.

2.4.2.2 Largo de cormelos

Medido en centímetros. Evaluando tres cormelos representativos de cada plantón, desde su parte basal a la apical.

2.4.2.3 Ancho de cormelos

Medido en centímetros. Evaluando tres cormelos representativos de cada plantón, en su parte más media.

2.4.2.4 Peso de cormelos por planta

Medido en gramos. Se evaluó el peso de todos los cormelos del plantón haciendo uso de una balanza. Con la densidad poblacional (11,944 plantas por manzana ó 17,000 plantas por hectárea) y el peso promedio de los cormelos por planta, se calcularon los rendimientos que fueron reflejados en quintales por manzana (qq/mz) y kilogramos por hectárea (kg/ha).

2.4.2.5 Peso promedio por cormelo

Medido en gramos. Para este parámetro se efectuó la relación entre el peso total de los cormelos por planta y el número total de cormelos por planta.

2.4.3 Eventos fenológicos

En general las plantas presentan un ciclo de vida que inicia con la germinación-brotación, luego un crecimiento vegetativo, posteriormente el estado adulto donde se evidencia la madurez plena dándose aquí la fase de multiplicación y por último la senescencia. En el caso de las plantas anuales utilizadas en la alimentación, el ciclo de vida va desde el

establecimiento hasta la cosecha. En el género *Xanthosoma sagittifolium* el ciclo de vida se completa, según varios autores entre los nueve y once meses, en dependencia del cultivar o clon.

Llegado a su final el ensayo y analizado el comportamiento de las variables morfológicas se dispuso al estudio de los eventos fenológicos más importantes con el objetivo de determinar cual de los cultivares desarrolló mas rápidamente y obtuvo su producción en menor tiempo.

2.4.3.1 Velocidad de brotación y número de hijos

Para determinar la velocidad de brotación, se utilizó el promedio de altura de las plantas en ambos genotipos, registrada en la primera evaluación, de tal manera que el cultivar que presentase la mayor altura de planta fuese el cultivar que en teoría brotó sus yemas en menor periodo de tiempo. Además se evaluó el comportamiento de la variable número de hijos, en ambos genotipos con el objetivo de determinar su papel en la ontogenia de los genotipos evaluados. Estas evaluaciones fueron efectuadas a los 90, 120, 150, 180 y 210 dds.

2.4.3.2 Momento de cosecha

Para tal efecto se consideraron las características morfológicas: área foliar y número de hojas. El análisis de las variables morfológicas una vez terminado el ensayo podría indicar diferencias entre los genotipos en cuanto a duración del ciclo vegetativo, además, servir como parámetro de diferenciación que ayudarán a definir, para futuros estudios, el momento de cosecha para cada cultivar. Las evaluaciones se realizaron a los 90, 120, 150, 180 y 210 dds.

2.4.4 Presencia de enfermedades

2.4.4.1 Virus del Mosaico del quequisque (DMV-Dasheen Mosaic Virus)

Otras de las limitantes en la producción de quequisque es el virus del mosaico del quequisque (DMV), el cual afecta hasta un 80 % de las plantaciones comerciales. La presencia de este virus reduce entre un 45 y 89 % la producción de quequisque, con efecto detrimental de la calidad (Rojas, 1998).

~~Según Ramírez (1985) citado por INTA (2000)~~ las plantas que se observan con una sintomatología severa, presentan una drástica disminución en su producción. Los síntomas más evidentes son:

- Clorosis severa de las hojas que toman una apariencia como plumas blancas.
- Mosaico que consiste en grandes áreas levemente cloróticas.
- Clorosis generalizada en las áreas intervenales, acompañada frecuentemente de deformación foliar.

La presencia de este virus en el ensayo se evaluó a través de tres registros visuales a los 90, 150 y 210 dds, contabilizando las plantas que presentaron los síntomas de cada parcela y su relación con el total de plantas por parcela, los resultados se expresaron en porcentaje.

2.4.4.2 Lesión foliar marginal (*Xanthomona campestris* (Pammel) Dowson)

Se caracteriza por presentar un halo amarillo que hace ver que la lesión avanza del borde de la hoja hacia el centro, el color de la mancha es café a café muy oscuro. En el área de El Recreo, El Rama, se asoció la distribución de la mancha a la presencia de una avispa que se alimenta de la hoja candela, de tal manera que cuando la hoja se abre ya lleva una serie de lesiones infestadas con la bacteria (Monterroso, 1996).

La presencia de esta bacteria en el ensayo se evaluó a través de tres registros visuales realizados a los 90, 150 y 210 dds, contabilizando las plantas de cada parcela que presentaban los síntomas, los resultados se expresaron en porcentajes.

2.5 Análisis estadístico

Una vez registrados los datos correspondientes a las variables morfológicas presencia de enfermedades y rendimiento, se procedió a realizar el análisis de varianza (ANDEVA) y la prueba de separación de medias a través de la prueba de rangos múltiples de Duncan, para determinar posibles diferencias estadísticas entre los tratamientos y definir las categorías estadísticas para cada genotipo. En el caso de las enfermedades, se procedió a registrar la presencia de éstas en porcentajes, donde se evaluó el número de plantas con síntomas del virus y la bacteria en cada uno de los cultivares.

2.6 Manejo agronómico

A la plantación del ensayo se le brindó el manejo agronómico recomendado por López *et al* (1995) y que es utilizado en lo general por los productores de este cultivo y que básicamente se resume en las siguientes actividades.

2.6.1 Preparación del suelo

Se realizó de forma mecanizada efectuando un pase de arado, un pase de grada y el surcado que fue dejando una distancia de un metro (100 cm) entre surcos. De acuerdo a investigaciones realizadas en el Centro Experimental El Recreo (INTA, 2000) el arreglo de siembra más adecuado que permite realizar con facilidad labores de mantenimiento y obtener cosechas satisfactorias del cultivo, es cuando se establece una distancia de 60 cm entre plantas y 82 cm entre surcos.

2.6.2 Material de propagación

Los materiales vegetativos utilizados para la siembra se colectaron en la zona de Masaya y Nueva Guinea, los cuales se identifican con el nombre del lugar de procedencia. Cada cormo fue seccionado en trozos de aproximadamente 9 x 6 cm, conteniendo de 2 a 4 yemas cada uno.

2.6.3 Desinfección de semilla

La desinfección de la semilla vegetativa se realizó utilizando un fungicida-bactericida (BUSAN), a razón de un mililitro por litro de agua, sumergiendo la semilla en la solución por un lapso de cinco minutos, según especificaciones técnicas del producto. El volumen de solución utilizada fue el doble del volumen total que ocupó la semilla.

2.6.4 Fertilización

Se realizaron tres fertilizaciones, una de fondo al momento de la siembra con fertilizante completo 15-15-15 distribuido en el campo a chorrillo, a razón de dos quintales por manzana; a los 60 y 90 dds se realizó la segunda y tercera fertilización, seguido de aporque con azadón, estas dos fertilizaciones se realizaron utilizando urea más fertilizante completo a razón de dos quintales por manzana, en cada ocasión.

2.6.5 Fecha de siembra

La siembra del ensayo se realizó en primera el 14 de Julio del 2000, pese a ello precisamos de riego artificial complementario por problemas de sequía.

2.6.6 Control de malezas

Se realizó de manera manual, caseo al machete y aporque con azadón, cuando se incrementaba la incidencia de malezas en el campo.

2.6.7 Cosecha

Se realizó de forma manual a los nueve meses después de la siembra, como tradicionalmente lo realizan los productores y lo sugiere la literatura. Se cosecharon ambos cultivares al mismo tiempo, dicha actividad se realizó en abril del 2001.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las tablas 1, 2, 3, 4 y 5 se presentan los valores promedios registrados en 5 evaluaciones realizadas y la respectiva categoría estadística de las variables morfológicas: altura de planta (cm), diámetro de pseudotallo (cm), número de hojas, área foliar (cm²) y número de hijos por planta.

En la tabla 6 se presentan los valores promedio de los componentes de rendimiento: número de cormelos, peso de cormelos (g), peso promedio por cormelo (g), largo de cormelos (cm) y ancho de cormelos (cm).

En la figura 1 se presentan los valores promedio de precipitación (mm) y temperatura (°C), durante los meses que estuvo establecido el ensayo. En las figuras 2 y 3 se presentan los resultados de la presencia del virus del mosaico del quequisque y la bacteria *Xanthomona campestris* (Pammel) Dowson.

En las figuras 4 y 5 se presentan los resultados de los eventos fenológicos velocidad de brotación (considerado a través del análisis del comportamiento de la altura de planta en la primera evaluación y número de hijos).

En las figuras 6 y 7 se presentan los resultados del momento de cosecha, área foliar (cm²) y número de hojas.

3.1 Variables morfológicas

3.1.1 Altura de planta

Al efectuar el análisis de varianza a los datos de la variable altura de planta, se encontró entre ambos cultivares diferencias estadísticas significativas únicamente a los 120 días dds a favor de l cultivar Masaya.

Tabla 1. Altura promedio (cm) de plantas de cultivares de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, establecidos en el REGEN, primera 2000-2001.

Cultivar	Días después de la siembra				
	90	120	150	180	210
Masaya	27.1 a	39.22 a	46.1 a	65.0 a	70.5 a
Nva. Guinea	27.6 a	34.85 b	45.7 a	62.5 a	65.8 a
ANDEVA	ns	*	ns	ns	ns
CV (%)	8.69	3.22	8.20	7.53	11.38
R ²	0.91	0.99	0.93	0.92	0.84

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de rangos múltiples de Duncan, $\alpha=0.05$ %

El cultivar Nueva Guinea reportó una mayor altura de planta en la primera evaluación, pese a que el cultivar Masaya se encuentra bajo condiciones bajo las cuales ha sido cultivado por mucho años.

En las posteriores evaluaciones se observó que el cultivar Masaya mantuvo los mayores valores, lo que indica cierto grado de tolerancia al estrés hídrico propio de la zona a favor de este clon. Sin embargo, esto no llega a plantear diferencias estadísticas significativas, solamente es el reflejo de variaciones numéricas. A los 120 dds reflejaron diferencias estadísticas significativas a favor del cultivar Masaya. Esto puede deberse a su adaptabilidad a la zona a través de los años de producción, expresada en la tolerancia del genotipo a las condiciones climáticas ahí existente.

La altura de la planta está determinada por la distancia de siembra y la cantidad de hojas emitidas, la posición de la hoja varía con la edad desde vertical en el momento del brote, hasta horizontal al final del ciclo vegetativo (López *et al*, 1995).

3.1.2 Diámetro de pseudotallo

Unicamente a los 120 dds se reportaron diferencias estadísticas significativas entre ambos cultivares, el mayor diámetro del pseudotallo lo reportó el cultivar Masaya.

Tabla 2. Diámetro promedio de pseudotallo (cm) de plantas de cultivares de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, establecidos en el REGEN, primera 2000-2001.

Cultivar	Días después de la siembra				
	90	120	150	180	210
Masaya	2.19 a	3.11 a	4.24 a	5.45 a	6.50 a
Nva. Guinea	1.85 a	2.70 b	4.00 a	4.78 a	5.59 a
ANDEVA	ns	*	ns	ns	ns
CV (%)	12.28	2.70	5.86	7.90	7.49
R ²	0.90	0.99	0.96	0.93	0.93

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de rangos múltiples de Duncan, $\alpha=0.05$ %

El clon Masaya reportó un mayor diámetro de pseudotallo, manteniendo este comportamiento durante todo el ciclo del cultivo. Esto indica que este comportamiento está determinado por las características genotípicas o respuesta de este clon a las condiciones climatológicas de la zona, en donde ha sido cultivado por muchos años.

De acuerdo con López *et al*, (1995) el número de hojas de la planta madre tiene una influencia mayor en la producción de cormos secundarios y terciarios que en la de cormos primarios. El grosor de pseudotallo tiene una estrecha relación con la variable diámetro del corno principal, la cantidad de hojas emitidas durante el desarrollo de la planta, influyen en la formación de los entrenudos del tallo verdadero, que es el corno primario, lo que garantiza mayor biomasa y área para la formación de yemas y nuevos cormelos.

En ambos cultivares se evidenció una correlación entre el tiempo transcurrido y el aumento del diámetro de pseudotallo.

3.1.3 Número de hojas

Los cultivares no difieren estadísticamente entre sí y respondieron de manera similar en todo el ciclo, bajo las condiciones a las cuales estuvieron sometidas. Sin embargo, se observó alternancia de la supremacía de los valores de número de hojas entre ambos clones. Coincidiendo sí, en un aumento progresivo del número de hojas a medida que transcurrían los días.

Este fenómeno tiene su explicación considerando la vida útil de la hoja, según lo planteado por (López *et al*, 1995) la planta principal de un plantón de malanga o quequisque puede emitir en un año de 25 a 35 hojas aproximadamente, el ciclo de vida de cada hoja oscila de 30 hasta 62 días, en dependencia de la humedad del suelo y la temperatura, es decir que con lo planteado anteriormente se puede afirmar que una misma hoja puede ser evaluada más de una vez.

Tabla 3. Número de hojas promedio de plantas de cultivares de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, establecidos en el REGEN, primera 2000-2001.

Cultivar	Días después de la siembra				
	90	120	150	180	210
Masaya	3.50 a	4.01 a	4.37 a	5.11 a	5.12 a
Nva. Guinea	3.66 a	3.93 a	4.44 a	4.72 a	4.97 a
ANDEVA	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	18.21	11.81	8.68	4.20	7.31
R ²	0.66	0.76	0.79	0.84	0.79

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de rangos múltiples de Duncan, $\alpha=0.05$ %

La emisión de una hoja puede durar entre 8 y 12 días, además este es el período donde la planta inicia la traslocación de los carbohidratos hacia los cormelos, según lo expuesto por López *et al* (1995).

3.1.4 Area foliar

Los genotipos Masaya y Nueva Guinea no mostraron diferencias estadísticas significativas entre sí. El clon Masaya a los 150 dds experimentó un descenso del área foliar, lo que puede indicar el momento de inicio de la traslocación activa de nutrientes en la planta hacia los cormelos.

Para López *et al*, (1995) el desarrollo del follaje de la planta madre y su contenido de materia seca se incrementa considerablemente, cuando las plantas se riegan en su segundo período (3 a 6 meses) que es cuando se da un rápido crecimiento del follaje, iniciando con la formación de los cormos secundarios y finalizando cuando se obtiene el máximo desarrollo foliar, no siendo así en las plantas regadas en el primer período (hasta los 3 meses) donde se caracteriza por un lento crecimiento del follaje y comprende desde la brotación hasta la aparición de los cormos primarios, secundarios y terciarios, las que no continúan su desarrollo normal cuando se suprime el riego al llegar a su segundo período.

Tabla 4. Area foliar promedio (cm²) de plantas de cultivares de quequisque Masaya y Nueva Guinea, establecidos en el REGEN, primera 2000-2001.

Cultivar	Días después de la siembra				
	90	120	150	180	210
Masaya	281 a	453 a	425 a	1236 a	1214 a
Nva. Guinea	259 a	379 a	659 a	1167 a	1256 a
ANDEVA	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	12.77	8.70	64.56	8.32	18.34
R ²	0.88	0.97	0.31	0.96	0.85

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de rangos múltiples de Duncan, $\alpha=0.05$ %

Según López *et al* (1995) los valores máximos del área foliar se registran a los 180 días en variedades blancas y moradas. La disminución progresiva del área foliar coincide con un aumento de los cormos secundarios y terciarios en el tercer período y el aumento de los tubérculos se atribuye al traslado de nutrientes desde las partes aéreas, más que el aporte

fotosintético, pues el valor de la fotosíntesis total disminuye con la reducción del área foliar.

A los 180 dds expresa los valores máximos del área foliar el cultivar Masaya coincidiendo así con lo planteado anteriormente, en cambio el cultivar Nueva Guinea continúa experimentando un aumento del área foliar, no concordando así con el planteamiento en mención.

3.1.5 Número de hijos

No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los cultivares durante el período del cultivo, esto coincide con los resultados obtenidos por Loza *et al* (2000) en la zona de Nueva Guinea, igualmente con los reportados por Castillo (2000) en época de postrera en la misma zona donde se ejecutó el presente estudio.

Tabla 5. Número de hijos promedio de plantas de cultivares de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, establecidos en el REGEN, primera 2000-2001.

Cultivar	Días después de la siembra				
	90	120	150	180	210
Masaya	1.21 a	1.20 a	1.26 a	1.17 a	1.11 a
Nva. Guinea	1.06 a	1.00 a	1.06 a	1.21 a	1.25 a
ANDEVA	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	9.97	9.31	10.48	12.14	8.34
R ²	0.57	0.78	0.64	0.55	0.84

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de rangos múltiples de Duncan. $\alpha=0.05\%$

De acuerdo a López *et al* (1995) el ahijamiento puede ocurrir por la presencia de más de una yema en el material de siembra o con la activación de brotes en los cormos secundarios.

Según el INTA (2000) el cultivo necesita ser aporcado dos a tres veces durante el ciclo conjuntamente con la limpia manual. Si esto no se realiza, las plantas emiten una gran cantidad de hijuelos que forman grandes macollas.

3.2 Componentes de rendimiento

El análisis de varianza realizado a los datos de las variables de rendimiento (peso de cormelo por planta, peso promedio de cormelo y tamaño promedio de cormelo) reflejaron diferencias estadísticas significativas, entre ambos cultivares.

Tabla 6. Valores promedio de los componentes de rendimiento de plantas de cultivares de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, establecidos en el REGEN, primera 2000-2001.

Cultivar	Componentes de rendimiento						
	Número de cormelo/pta	Peso cormelos por planta (g)	qq/mz	Kg/ha	Peso promedio de cormelo (g)	Largo promedio de cormelo (cm)	Ancho de cormelo (cm)
Masaya	2.45 a	133.52 b	35.08	2,269.84	55.11 b	6.45 b	4.01 a
Nva. Guinea	2.36 a	166.47 a	43.74	2,829.99	71.30 a	8.66 a	4.15 a
ANDEVA	ns	*	-	-	*	*	ns
CV (%)	9.33	8.49	-	-	8.07	12.33	5.43
R ²	0.87	0.91	-	-	0.93	0.85	0.66

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de rangos múltiples de Duncan, $\alpha=0.05$ %

Se registraron diferencias estadísticas a favor del clon Nueva Guinea, en las variables peso de cormelo por planta, peso promedio de cormelo y largo de cormelo. A mayor largo y ancho de cormelo, debe esperarse un peso mayor. Lo que a la vez conlleva a ratificar lo expuesto por Castillo (2000) y el Ministerio de Agricultura y Forestal, (2000) referido a que el cultivar Nueva Guinea es el que logra los mayores rendimientos.

Los rendimientos obtenidos en ambos cultivares son en extremo modestos, no están dentro del rango de rendimiento que obtienen los productores tradicionalmente en la zona del

pacífico, lo que pudo estar influenciado por la sequía y la zona de establecimiento del ensayo.

La realización de este ensayo obedeció al objetivo general de evaluar el comportamiento de los dos genotipos en diversas zonas y condiciones climáticas diferentes, el establecimiento del estudio en condiciones del Programa REGEN-UNA (zona no tradicional de producción de quequisque) y en época de primera (pero afectada por la sequía) determinaron esas condiciones precarias para evaluar el comportamiento genotípico de los dos cultivares.

Los datos obtenidos, en lo que se refiere al número de cormelos por planta reflejan que el cultivar Masaya posee valores numéricos ligeramente superiores respecto al cultivar Nueva Guinea, lo que también refleja a su vez que esto induce al cultivar Masaya a producir cormelos de menor tamaño y por ende de menor peso.

Según INTA (2000) el rendimiento de los tubérculos (cormelos) de color blanco se reporta entre 21.2 a 24.9 ton/ha (300-350 qq/mz) y para los tubérculos (cormelos) de color lila o morado una productividad de 17.8 a 23.4 ton/ha (250-330 qq/mz). De acuerdo a lo planteado por Reyes y Aguilar (en edición) los productores de quequisque de la zona de Masaya, obtienen rendimientos con promedios de 130.16 qq/mz, tomando en cuenta que las fechas de plantación siempre sean al inicio del período lluvioso en esta zona de Nicaragua.

3.3 Presencia de enfermedades

3.3.1 Virus del Mosaico del quequisque (DMV)

Las tres evaluaciones visuales realizadas indican que el número de plantas que presentan los síntomas del DMV no es contante en las diferentes fechas de evaluación (90, 150 y 210 dds).

La evaluación efectuada a los 150 dds es la que reflejó los mayores valores de presencia de virus en ambos cultivares, siendo el cultivar Masaya con 35.4 % el que registró los mayores valores. El clon Nueva Guinea registró 31.7 % de infestación. Igualmente en ambos cultivares en la evaluación siguiente (210 dds) estos valores disminuyeron. Las diferencias en porcentaje reflejado entre ambos cultivares es mínima y la mayor siempre se registró en el cultivar Masaya. Estos resultados coinciden con los reportados por Castillo (2000) y Loza y Cruz (2000).

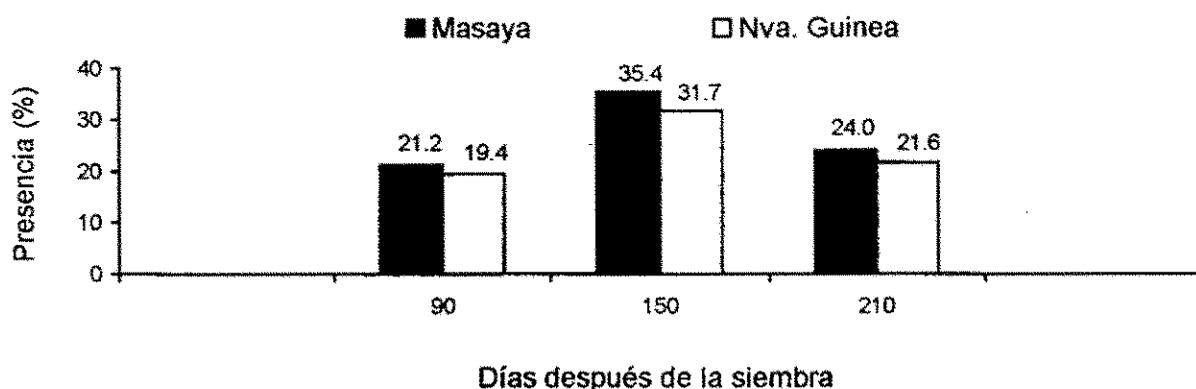


Figura 2. Porcentaje de plantas de dos genotipos de quequisque con síntomas del virus del Mosaico del quequisque (DMV), Masaya y Nueva Guinea, establecidas en condiciones del REGEN, primera 2000-2001.

La FAO (1988) plantea que el DMV no es letal, ya que su principal efecto es que retarda el crecimiento de las plantas y reduce el rendimiento. Las plantas pueden no presentar los síntomas, pero súbitamente puede aparecer un llamativo mosaico foliar y los síntomas se hacen visibles. Hartman y Kester (1985) señalan que la intensidad con que un virus afecta un clon depende de las características del virus, de la tolerancia de un clon específico al mismo y a veces de las circunstancias concurrentes.

Según Rojas, (1998) la presencia de este virus reduce entre un 45 y 89 % la producción de quequisque con efecto detrimental de la calidad. Por su parte Dottin y Pérez (1997) plantean que el virus reduce el rendimiento en plantas propagadas convencionalmente en un 27 %.

Para Agrios (1996) aunque el patógeno este en contacto con la planta hospedera, hace falta un conjunto de condiciones ambientales para que se desarrollen las enfermedades.

3.3.2 Lesión foliar marginal (*Xanthomona campestris* (Pammel) Dowson)

Los mayores porcentajes de la presencia de la bacteria en ambos cultivares se registraron los 150 dds. El cultivar Nueva Guinea reflejó los mayores valores con 38.5 % y el cultivar Masaya con 34.8 % de infestación por la bacteria.

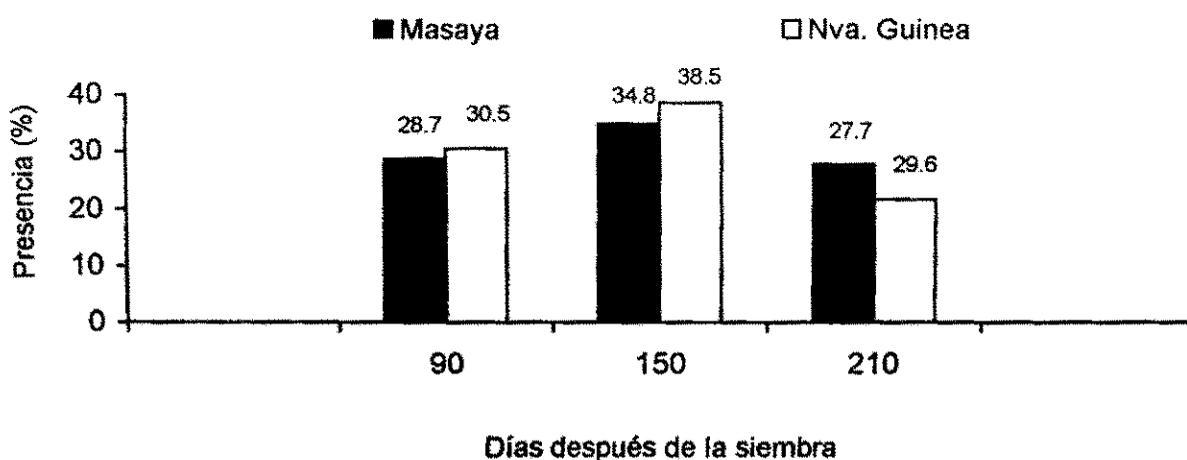


Figura 3. Porcentaje de plantas de dos genotipos de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, con síntomas de la lesión foliar marginal (*Xanthomona campestris* (Pammel) Dowson), establecidas en condiciones del REGEN, primera 2000-2001.

En ambos clones la presencia de la bacteria reportó un descenso a los 210 dds lo que contradice lo planteado por Pohronezny (1985), citado por el INTA (2000) quien expresa que la incidencia de la enfermedad muestra un incremento sustancial en los plantíos cercanos a la madurez fisiológica, así como desde las hojas viejas hacia las nuevas.

La propagación de la enfermedad se facilita por el contacto entre las hojas enfermas con las sanas, los insectos pueden servir como medio de propagación y las plantas voluntarias, son la fuente de inóculo más importante que se observan en las plantaciones en Nicaragua.

La diferencia porcentual de la presencia de la bacteria entre los cultivares fue mínima siendo el cultivar Nueva Guinea quien registró los mayores valores. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Castillo (2000) donde el cultivar Nueva Guinea posee los mayores valores en las tres evaluaciones efectuadas.

3.4 Eventos fenológicos

3.4.1 Velocidad de brotación

Las plantas del clon Nueva Guinea reportan en la primera evaluación a los 90 dds valores altura de planta ligeramente superiores en relación al clon Masaya. Precisamente la variable altura de planta en esta primera evaluación fue utilizada como indicador de la velocidad de brotación de las plantas en ambos clones.

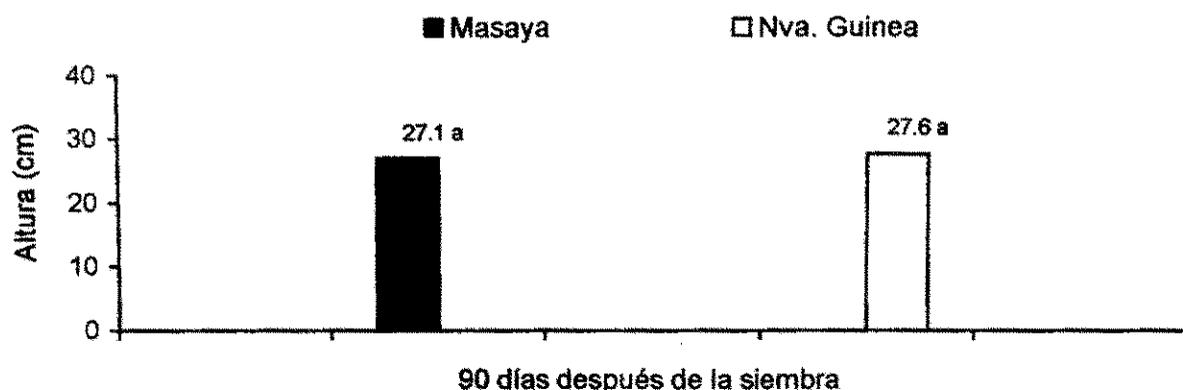


Figura 4. Altura promedio (cm) de plantas de dos genotipos de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, a los 90 días de haber sido establecidos en condiciones del REGEN, primera 2000-2001.

Estos resultados concuerdan con los reportados por Acuña (2000) y Castillo (2000) para quienes el hecho de que las plantas del genotipo Nueva Guinea hayan reportado valores ligeramente superiores a los registrados por el clon Masaya puede ser indicativo de su mejor disposición genética a la brotación o en su defecto una mejor predisposición fisiológica de las yemas de los trozos de cormos de este clon, a la brotación acelerada, causada por el manejo de la semilla en la conservación.

Como se ha señalado el clon Masaya es el que está mejor adaptado a las condiciones de la zona por ser proceder de una zona con características edafoclimáticas similares (Masaya). Al reportar el clon Nueva Guinea mayores valores en la primera evaluación y coincidir éstos resultados con el planteamiento de otros autores, tal como lo expresa el párrafo anterior, lleva a confirmar que efectivamente el clon Nueva Guinea presenta mayor velocidad de brotación, debido a su condición genética.

3.4.2 Número de hijos

Los valores obtenidos en ambos cultivares reflejan una tendencia similar en todas las evaluaciones efectuadas y si se observan algunas diferencias numéricas son el resultado de algunos descuidos en el manejo del ensayo.

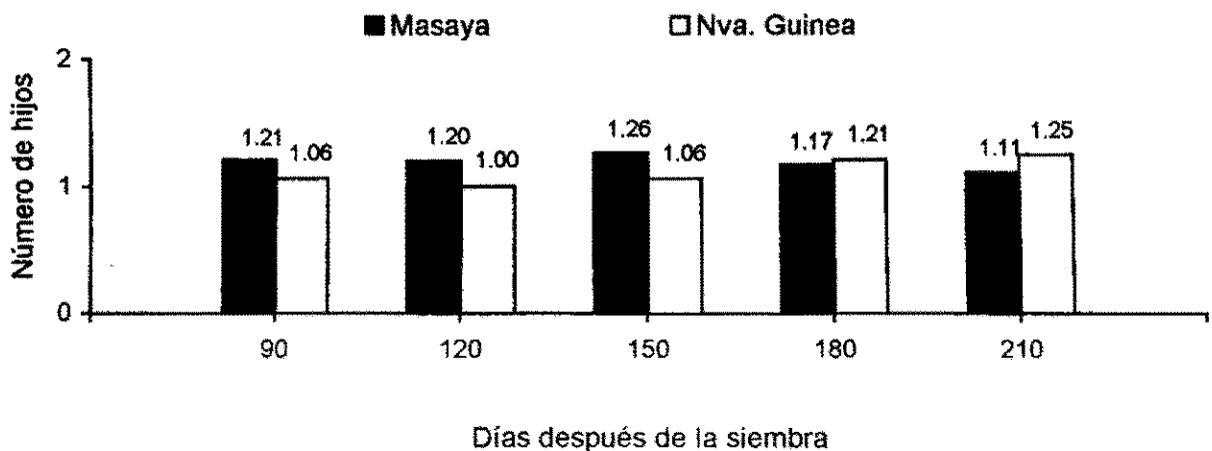


Figura 5. Número de hijos promedio obtenidos de plantas de dos genotipos de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, establecidas en condiciones del REGEN, primera 2000-2001.

Estos valores no concuerdan con los obtenidos por Castillo (2000) y Acuña (2000) donde el cultivar Masaya en las tres primeras evaluaciones reflejó los mayores valores. De tal manera que no se logró observar ningún efecto significativo en cuanto a la ontogenia de los cultivares, puesto que dichos clones se desarrollaron durante su ciclo de manera similar en las condiciones sometidas.

3.4.3 Momento de cosecha

Los eventos que se tomaron en consideración para analizar el momento de cosecha en los genotipos estudiados, fueron el área foliar y el número de hojas.

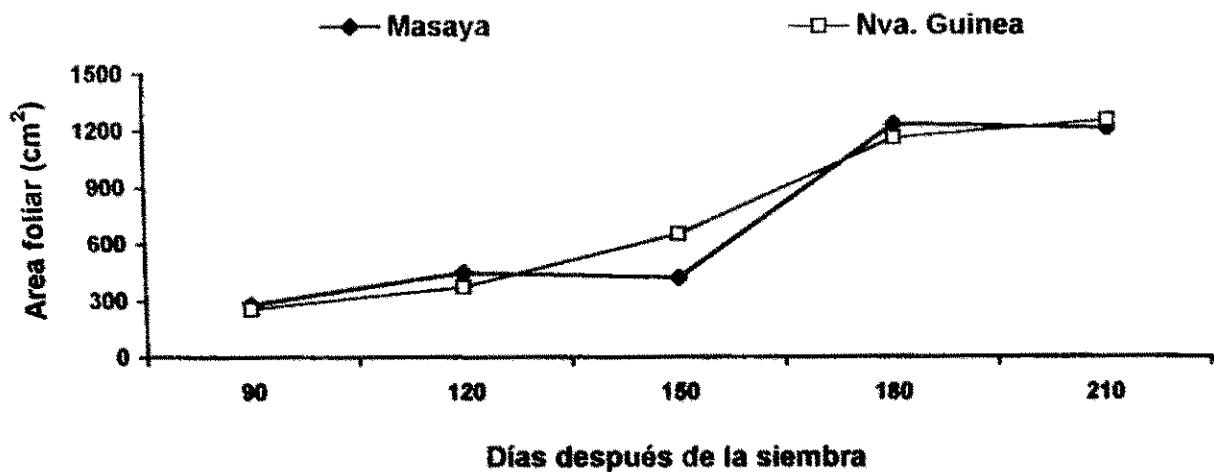


Figura 6. Área foliar (cm²) obtenidos de plantas de dos genotipos de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, establecidas en condiciones del REGEN, primera 2000-2001.

El cultivar Masaya registró anticipadamente respecto al clon Nueva Guinea una ligera reducción del área foliar a los 180 dds, lo que marca el momento de inicio de la traslocación activa de nutrientes desde los órganos aéreos hacia los cormelos.

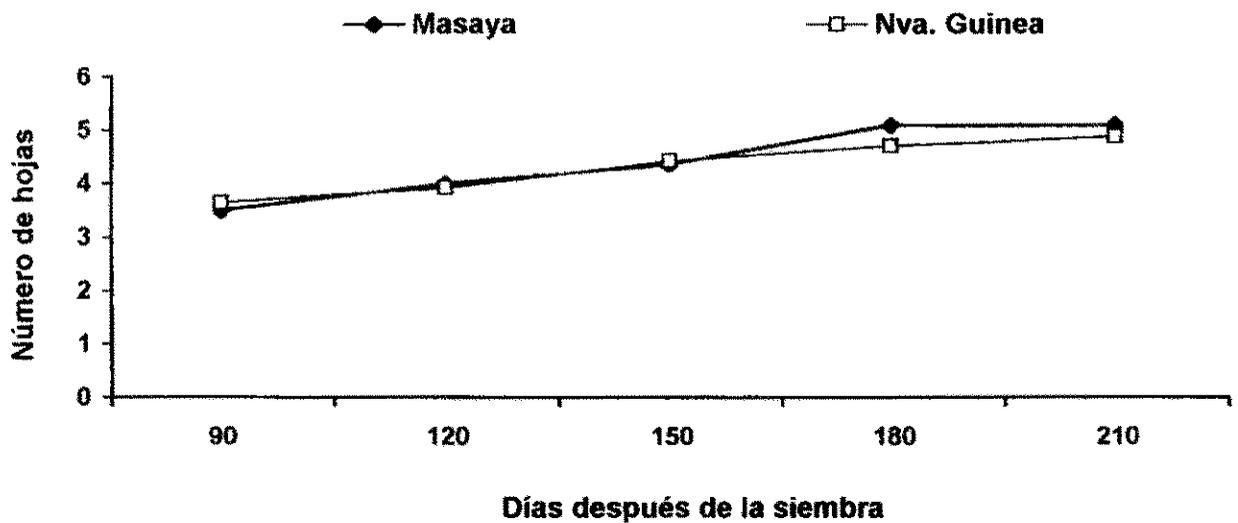


Figura 7. Número de hojas promedio obtenidos de plantas de dos genotipos de quequisque, Masaya y Nueva Guinea, establecidos en condiciones del REGEN, primera 2000-2001.

La variable número de hojas expresa que el clon Masaya inició la reducción del número de hojas a los 210 dds, lo que está asociado a la traslocación de nutrientes desde las hojas hacia los cormelos. Se observa que las variables área foliar y número de hojas no mostraron un descenso drástico en su comportamiento, por lo que no fue posible determinar diferencias en cuanto a precocidad entre los genotipos estudiados. Estos resultados obtenidos no concuerdan con los expuestos por Castillo, (2000) quien establece que el clon Nueva Guinea registró la traslocación temprana de los nutrientes.

Según Ortiz *et al.* (1999) la madurez hortícola es la condición alcanzada por una planta o parte de ella que permite que sea utilizada por los consumidores con un propósito particular.

IV. CONCLUSIONES

- Los clones en estudio no mostraron diferencias estadísticas significativas en los datos de las variables morfológicas: altura de planta, grosor de pseudotallo, número de hojas, área foliar y número de hijos; sin embargo, en las variables altura de planta y grosor de pseudotallo en los primeros 120 dds se registraron diferencias estadísticas a favor del clon Masaya.
- Los cultivares Masaya y Nueva Guinea no presentaron diferencias estadísticas significativas en los componentes de rendimiento; número de cormelos por planta, sin embargo, en las variables peso de cormelos por planta, peso promedio de cormelo y tamaño de cormelo, se encontraron diferencias estadísticas significativas a favor del clon Nueva Guinea.
- El rendimiento obtenido por el cultivar Masaya fue de 35.08 qq/mz (2,269.84 kg/ha) y el cultivar Nueva Guinea con 43.74 qq/mz (2,829.99 kg/ha) son modestos, no están contemplados dentro de los rangos de rendimientos que obtienen los productores tradicionales de la zona del pacífico, tampoco podrían ser fácilmente comercializables debido a su pequeño tamaño y peso.
- Los tres conteos visuales realizados indicaron que el porcentaje de plantas con síntomas del Virus del Mosaico del Quequisque (DMV) no fue constante en las diferentes evaluaciones, por lo que entre ambos cultivares no se establecieron diferencias rotundas en cuanto a su presencia. El cultivar Masaya fue el que registró la mayor presencia con 35.4 %.
- La presencia de la bacteria *Xanthomonas campestris* (Pammel) Dowson fue mayor en plantas del cultivar Nueva Guinea, registrando un 38.58 %, en cambio el cultivar Masaya presentó un máximo de 34.87 % de plantas con síntomas. Estos valores

máximos fueron registrados a los 150 dds, en la evaluación posterior los valores descendieron en ambos cultivares.

A través del análisis del número de hijos por planta no fue posible determinar efecto alguno de esta variable sobre la ontogenia de los cultivares, igualmente el análisis de las variables área foliar y número de hojas no determinó diferencias en cuanto a precocidad entre los genotipos estudiados.

IV. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios del efecto que sobre el rejuvenecimiento de clones tienen el uso de diferentes técnicas de propagación.
- Utilizar plantas provenientes de la técnica de propagación de reproducción acelerada de semilla y/o cultivo *in-vitro*, perfectamente accesible para los pequeños productores, con la finalidad de evitar la proliferación de enfermedades y contar con un buen material de siembra que garantice buenos rendimientos.
- Realizar un estudio para evaluar específicamente el efecto de la presencia de la bacteria *Xanthomona campestris* (Pammel) Dowson y el Virus del Mosaico del Quequisque (DMV) sobre el rendimiento, utilizando plantas infestadas y plantas libres de enfermedades.

VI. REFERENCIAS

- Acuña Pérez, M. 2000. Comportamiento de tres cultivares clonales de quequisque (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott) en la comunidad de La Poma; Masaya. Postretera. 1999-2000. Tesis Ing. Agr. Managua-UNA (Universidad Nacional Agraria). 29 p.
- Agrios, G. M. 1996. Fitopatología. Segunda Edición. Ed. Limusa, S. A. México. 838 p.
- Castillo Lara, JL. 2000. Comportamiento de dos cultivares clonales de quequisque (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott) en condiciones del REGEN-UNA; Managua. Postretera. 1999-2000. Tesis Ing. Agr. Managua-UNA (Universidad Nacional Agraria). 22-26 p.
- Dottin; MP. 1997. Propagación *In vitro* de la malanga (*Xanthosoma sagittifolium*). Tesis de doctorado. Universidad Central de Las Villas, Santa Clara. Cuba. 119 p.
- FAO/IBPGR. 1988. Technical Guidelines For the Safe. Movement of Edible. Root Germplasm. Roma, Italy. 24 p.
- Giacometti, D. y León, J. 1992. Yutia o malanga (*Xanthosoma sagittifolium*) en cultivos marginados. Ed. FAO. 253.; 258 p.
- González Vidaña, AM. s.f. Diccionario de sinónimos, antónimos e ideas afines. Ed. Rezza. Juárez. Méx. Panamericana Formas e Impresos, S. A. 60; 250; 328 p.
- Hartman, HJ; Kester. D. E. 1985. Propagación de plantas. Principios y prácticas Trad Antonio Ambrosi. Sexta reimpresión. México. CECSA 760. 222 p.

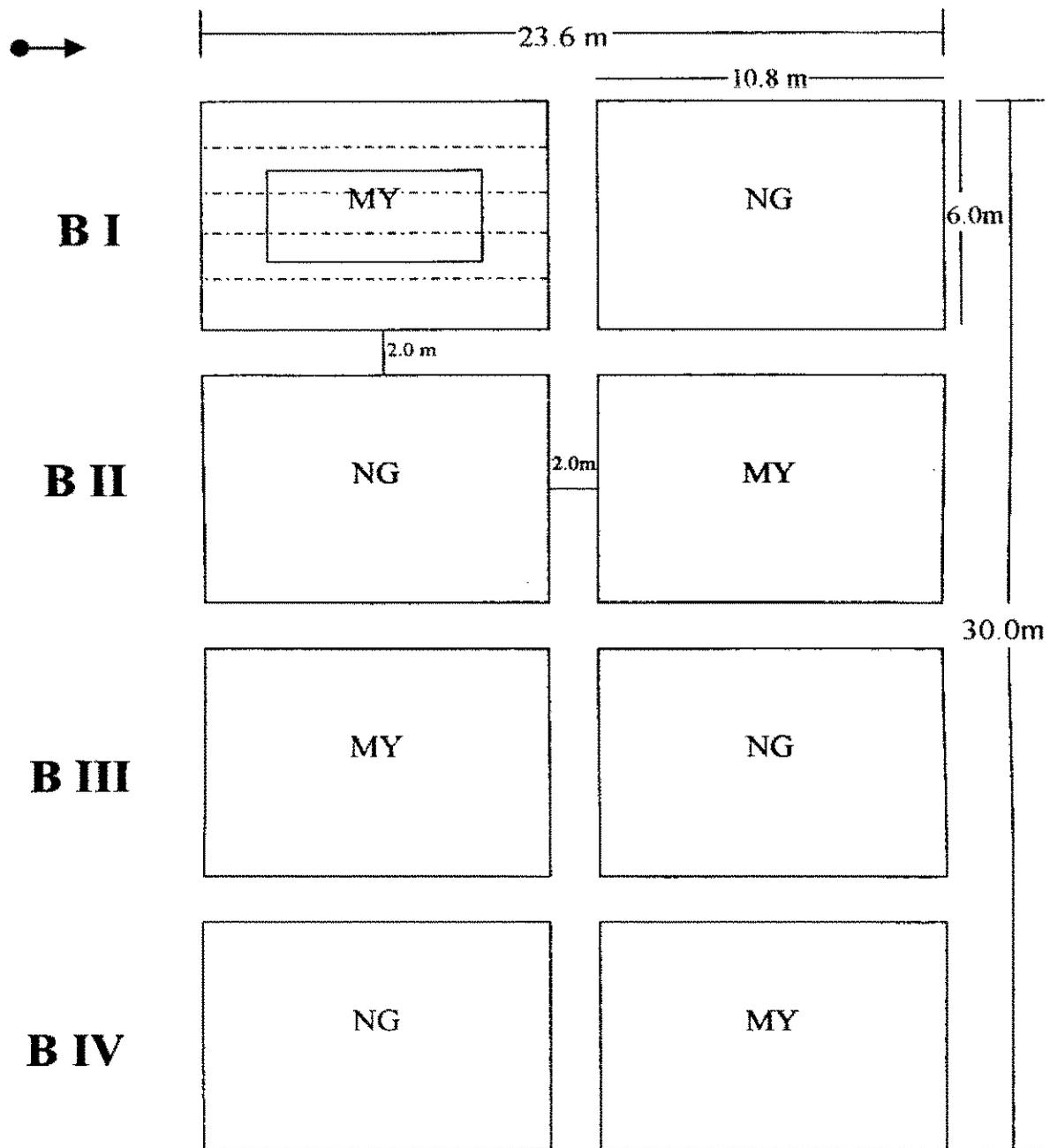
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 1999. Redacción de referencias bibliográficas: normas técnicas. 4 ed. Turrialba, CR. Costa Rica. 40 p.
- INETER. 2001. Revista Amunic. El Municipio de Managua. INIFOM (Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal). Managua, Nicaragua. 38 P.
- INTA. 2000 Cultivo del quequisque. Guía tecnológica # 24. Departamento de servicios técnicos de apoyo (DSTA). Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, Managua, Nicaragua. 1-4 p.
- Laguna, I. G.; Salazar, L. G.; López, J. F. 1983. Enfermedades fungosas y bacterianas de las aráceas *Xanthosoma sp.* y *Colocasia esculenta* (L.) Schott en Costa Rica. Boletín técnico # 10. CR. 15 p.
- López Zada, M.; Vásquez Becallí, E.; López Fletes, R. 1984. Raíces y tubérculos. Ed. Valdivieso. La Habana, Cuba. CU. Editorial Pueblo y Educación. 304 p.
- López Zada, M.; Vásquez Becallí, E.; López Fletes, R. 1995. Raíces y tubérculos. Ed. R M; Oseda González, L J. Mora Llanos. Cd. La Habana. Editorial Pueblo y Educación 311p.
- Loza Silva, JA.; Cruz Cardona, RY. 2000. Comportamiento de dos cultivares clonales de quequisque (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott) en condiciones de Yolaina, Nueva Guinea. Postrera. 1999-2000. Tesis Ing. Agr. Managua-UNA (Universidad Nacional Agraria). 24 p.
- MAG-FOR (Ministerio de Agricultura y Forestal). 2000. Producción y comercialización de la malanga. Agricultura y Desarrollo. no.60, 1-11 p.

- Marín, F.V.; Cisne, J.; Castillo, S. 1994. Estudio sobre el comportamiento de clones de quequisque (*Xanthosoma sagittifolium*) malanga (*Colocasia esculenta*) y jengibre (*Zingiber officinalis*). Proyecto de desarrollo integral de Río San Juan. Ed. CEA. Managua, Nicaragua. 1 p.
- MINAGRI (Ministerio de la agricultura). 1984. Instructivo técnico del cultivo de la malanga, géneros *Colocasia* y *Xanthosoma*. La Habana, Cuba. 1 p.
- Monterroso, S. D. 1996. Jengibre y quequisque. Cultivos priorizados en el trópico húmedo. (Informe de consultoría). CATIE. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA). Managua, Nicaragua. 16 p
- Morales C. R. 1987. Manual de Laboratorio de Fisiología Vegetal. Ed: Nueva Nicaragua, Managua (Nicaragua). 1987. 189 p.
- OCEANO. s. f. Diccionario Ilustrado Océano de la Lengua Española. ed. Juan Pérez, María Villalba. Océano Grupo Editorial. España. 303-798 p.
- Ortiz B., L. R., G. Gutiérrez C., C. Gómez C. y M. Lacayo Ch. 1999. Fisiología y Manejo Postcosecha de Frutas y Hortalizas. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. INTA. Managua, Nicaragua. 134 p.
- Pedroza, H. 1983. Fundamentos de experimentación agrícola. Editores B. Serrano, N. Alvarado, B. Izaguirre, S. N. Valle Gómez. Ed. de arte, S. A. (EDITARTE). 89 p.
- Pohronezny, K., R.B. Volin, and W. Dankers. 1985. Bacterial leaf spot of cocoyam (*Xanthosoma caracu*), incited by *Xanthomonas campestris* pv. *Dieffenbachii*. Florida. Plant Disease 69:170-173.

- Ramírez, P. 1985. Aislamiento y caracterización del Virus del Mosaico del Dasheen (DMV) en Costa Rica. Vol. 35. # 3. 279-283 p.
- Reyes, G. 2000. Rendimientos del quequisque mejoran con nuevas técnicas. En: Campo y Agro. La Prensa. 7 de septiembre, pp 8.
- Rojas Castro, R. 1998. Reproducción de “semilla limpia” de tiquisque (*Xanthosoma sagittifolium* y *violaceum*) blanco y morado, a partir de plántulas *In vitro*. Editores A. Silva, M. Hernández. Brunca; San José, Costa Rica. 17 p.

Anexos

Diseño de campo del ensayo



MY: Masaya
 NG: Nueva Guinea
 Plantas-ensayo, 354

Área de parcela: 64.8 m^2
 Área de bloque: 129.6 m^2
 Área total: 518.4 m^2