

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE RENDIMIENTO DE DIEZ HIBRIDOS
Y UNA VARIEDAD DE BROCOLI
(*Brassica oleracea*, variedad italiana)
PARA EXPORTACION EN EL AREA DE PALIN.



PREVIO A OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, marzo de 1990

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca

DL
01
T (1165)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

LIC. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Anibal B. Martínez M.
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez G.
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Efraín Medina G.
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Wotzbeli Méndez Estrada
VOCAL CUARTO:	P. A. Hernán Perla González
VOCAL QUINTO:	P. A. Julio López Maldonado
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

16 de febrero de 1990

Ingeniero Agrónomo
Hugo Tobías
Director del Instituto de
Investigaciones Agronómicas -IIA-
Facultad de Agronomía

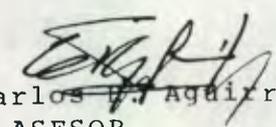
Ingeniero Tobías:

De manera atenta me dirijo a usted para informarle que como asesor del estudiante JOSE FRANCISCO RUBIO RAMIREZ, carnet No. 44067, he concluido la asesoría y revisión de su trabajo de tesis titulado: "EVALUACION DE RENDIMIENTO DE DIEZ HIBRIDOS Y UNA VARIEDAD DE BROCOLI (Brassica oleracea, variedad italiana) PARA EXPORTACION, EN EL AREA DE PALIN".

En tal virtud solicito a usted su aprobación para que dicho trabajo de tesis sea impreso.

Respetuosamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. Carlos V. Aguirre C.
ASESOR

Guatemala, febrero de 1990.

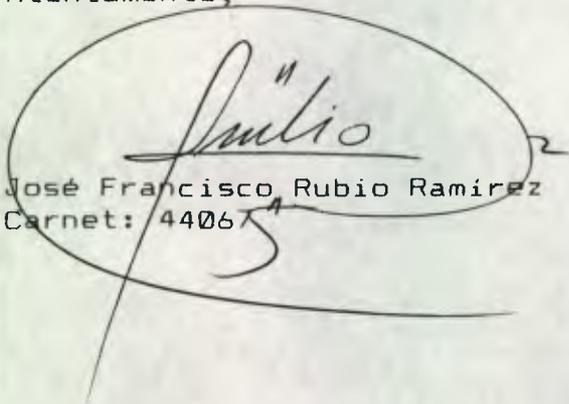
Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

"Evaluación de Rendimiento de diez híbridos y una variedad de Brócoli (Brassica oleracea, variedad italiana) para exportación, en el área de palín."

Como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,



José Francisco Rubio Ramírez
Carnet: 44067

ACTO QUE DEDICO

A DIOS TODOPODEROSO: Con eterna gratitud por la oportunidad que me ha brindado para llegar a este momento.

A MIS PADRES: J. Francisco Rubio.
Isabel Ramírez de Rubio.

A MI ESPOSA: Linda Ileana Molina S. de Rubio.

A MI HIJO: Francisco Alfredo Rubio Molina.

A MIS HERMANOS: Alberto, Eduardo, Ricardo y Julio.

A MIS SUEGROS: Antonio Molina Lara (QEPD).
Victoria Santizo de Molina.

A MIS CUÑADOS: Rosita, Tady, Uri, Blanquita, Maritza, Tony y Fredy (QEPD).

A MIS CONCUÑOS: Rolando, Tita y Ligia.

A MIS SOBRINOS

A MIS TIOS

A MIS PRIMOS

A TODOS MIS FAMILIARES EN GENERAL

A TODOS MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

TESIS QUE DEDICO

A Mi Patria, Guatemala

A La Universidad de San Carlos de Guatemala

A La Facultad de Agronomía

A Mis Catedráticos y Centros de Estudio

AGRADECIMIENTOS

- A MIS PADRES: por sus ejemplos dignos de imitar; su interés, consejos, conocimientos y ayuda prestada en todo momento.
- A MI ESPOSA: por su cariño, optimismo, interés, paciencia, comprensión y toda su valiosa ayuda permanente que obtuve en toda mi carrera.
- A1 ING. AGR. CARLOS H. AGUIRRE C., por su valiosa asesoría, revisión y corrección del presente trabajo de tesis.
- A MI HERMANO LUIS EDUARDO RUBIO RAMIREZ, por su ayuda, entusiasmo y colaboración prestada para que culminara la presente investigación.
- A MI CUÑADA ROSITA: por su ayuda moral y especial entusiasmo para que alcanzara mi meta.
- A MI TIA CLARITA (mi madrina): por su especial interés permanente, en mi superación.
- A1 ING. AGR. RUBEN EMILIO GONZALEZ, por su valiosa colaboración en permitir realizar mis estudios.
- A MIGUEL FUENTES, por la ayuda que me brindó para poder finalizar mis estudios.
- A DIGESA, por concederme permiso académico.
- A los Ingenieros Agrónomos: ALEJANDRO VEGA, DONALD ROGOZINSKI y FILIBERTO ESCOBAR, por colaborar a la ejecución de esta investigación.
- A1 ING. AGR. MARCO AURELIO JUAREZ, por sus sugerencias que coadyuvaron a la realización de esta tesis.
- A Todas aquellas personas que, de una u otra forma, colaboraron en la realización del presente trabajo de tesis.

CONTENIDO

	PAGINA
RESUMEN	i
1 INTRODUCCION	1
2 HIPOTESIS	3
3 OBJETIVOS	4
4 REVISION DE LITERATURA	5
4.1 Origen y Clasificación Botánica del Brócoli	5
4.2 Importancia Económica	5
4.3 Cultivares	8
4.4 Requisitos Climáticos	10
4.5 Requerimientos de Fertilización	11
4.6 Cosecha	14
5 METODOLOGIA	15
5.1 Semilleros	15
5.1.1 Selección y Preparación del Suelo	15
5.1.2 Fertilización y Tratamiento del Suelo	18
5.1.3 Dimensiones del Tablón para el Semillero	18
5.1.4 Siembra	19
5.1.5 Manejo del Semillero	21
5.1.6 Riego	21
5.1.7 Control Fitosanitario	21
5.1.8 Trasplante	22
5.2 Campo Definitivo	23
5.2.1 Preparación y Desinfección del Suelo	23
5.2.2 Fertilización	23
5.2.2.1 Nitrógeno	23

	PAGINA
5.2.2.2 Fósforo	25
5.2.2.3 Potasio	25
5.2.2.4 Azufre	26
5.2.2.5 Boro	26
5.2.2.6 Magnesio	26
5.2.3 Primera Fertilización	27
5.2.4 Segunda Fertilización	27
5.2.5 Control de Malezas	27
5.2.6 Control Fitosanitario	28
5.2.6.1 Plagas del Suelo	28
5.2.6.2 Plagas del Follaje y de la Inflorescencia	28
5.2.6.3 Enfermedades	29
5.2.7 Cosecha	31
6 TECNICAS DE CAMPO	32
6.1 Tamaño de Parcela	32
6.2 Tamaño de Bloques	32
6.3 Area Total del Experimento	32
6.4 Distribución de Parcelas sobre cada Bloque	35
6.5 Parcela Neta	37
7 VARIABLES DE RESPUESTA	39
8 ANALISIS DE LA INFORMACION	40
9 RESULTADOS Y DISCUSION	41
9.1 Análisis de Varianza	41
9.2 Prueba de Comparación de Medias	41
9.3 Semifloración	46
9.4 Costos de Producción	46

	PAGINA
10 CONCLUSIONES	52
11 RECOMENDACIONES	53
12 BIBLIOGRAFIA	54

LISTADO DE CUADROS

NUMERO		PAGINA
1	Características de la Finca La Avenida	16
2	Características de los Once Tratamientos	17
3	Distribución en el semillero	20
4	Absorción Total de Elementos Mayores y Menores que extraen 11,039 kilogramos de cabeza de Brócoli	24
5	Tamaño de Parcela	33
6	Area Total del Experimento	34
7	Distribución de Parcelas sobre cada Bloque	36
8	Parcela Neta	38
9	Análisis de Varianza para el Rendimiento de once Materiales de Brócoli realizado en Palín	42
10	Promedio de Rendimiento de los once tratamientos	43
11	Prueba de Medias Tukey para el Rendimiento de once Materiales de Brócoli evaluados en Palín	45
12	Calidad de los materiales con base en características de Semifloración	47
13	Costo de Producción por Hectárea para el Híbrido Shogun	48
14	Costo de Producción por Hectárea para el Híbrido Green Duke	49
15	Comparación de los Costos de Producción por Hectárea de los 11 Tratamientos	51

GRAFICA UNICA

	PAGINA
Promedio de Rendimiento de los Once Tratamientos	44

ANEXOS

NUMERO		PAGINA
1	Croquis de Campo	56
2	Datos Primarios Generales en la Ejecución del Proyecto	57

EVALUACION DE RENDIMIENTO DE DIEZ HIBRIDOS Y UNA VARIEDAD DE
BROCCOLI (Brassica oleracea, variedad italica)
PARA EXPORTACION, EN EL AREA DE PALIN.

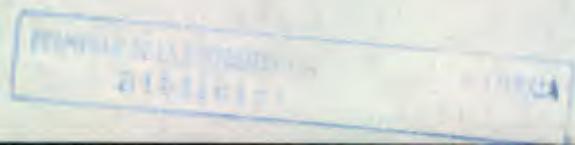
YIELD EVALUATION OF TEN HYBRIDS AND ONE VARIETY OF
BROCCOLI (Brassica oleracea, variedad italica)
FOR EXPORT, IN THE PALIN AREA.

RESUMEN

Para evaluar el rendimiento de once materiales de Brócoli (Brassica oleracea, variedad italica), se hizo un experimento en Palín, municipio de Escuintla, utilizando diseño estadístico de bloques al azar con once tratamientos y cuatro repeticiones.

Como en el análisis de varianza hubo diferencia estadística significativa entre los materiales genéticos evaluados, se aplicó la prueba Tukey. Según ésta, los mejores materiales en cuanto a rendimiento se refiere, fueron: primero el híbrido Shogun con 15,791.51 kilogramos por hectárea; segundo los híbridos Mercedes, Pirata, Green Valiant y NVH 515 con 10,791.98; 10,532.66; 10,015.98 y 9,858.64 kilogramos por hectárea, respectivamente, que son estadísticamente iguales. Todos los materiales incluidos en el experimento, superaron al híbrido Green Duke, que es el que ha venido cultivándose en la localidad.

Los cinco híbridos que resultaron en los primeros lugares, no semiflorearon presentando características apropiadas para exportación.



1. INTRODUCCION

Actualmente el Brócoli (Brassica oleracea, variedad italiana), que pertenece a la familia Cruciferae, es un cultivo muy rentable, puesto que tiene altos precios en el mercado exterior.

Por ser un producto de exportación es necesario que cumpla con requisitos de calidad, lo cual es posible obtener mediante técnicas y prácticas de cultivo específicas.

Una de estas técnicas es establecer cuál híbrido o variedad de Brócoli conviene sembrar, dependiendo de las características ecológicas prevalecientes en cada región.

Si bien es cierto que el Brócoli ya se ha cultivado en algunos lugares de Palín, no se han obtenido los rendimientos esperados a causa de no conocerse el híbrido o variedad adecuados, puesto que a los agricultores sólo se les ha dicho que siembren el Green Duke, que aunque tiene aceptación por su buen sabor, da serios problemas de cultivo, por la susceptibilidad a plagas y enfermedades y otros problemas, lo cual impide que sea rentable.

Se ha investigado en varias localidades del país un poco sobre fertilización, densidad de siembra y otros factores, pero en lo referente a evaluación de híbridos y variedades para áreas específicas, casi nada se ha hecho.

Con esta investigación se espera identificar materiales de Brócoli que rindan mejor que el material tradicional, en el área de Palín, incluyendo dentro de ella el valle de Amatitlán-Palín, que es una franja de diez kilómetros de largo por dos kilómetros de ancho.

Se utilizaron diez híbridos y una variedad, con el diseño experimental Bloques al Azar, regados por gravedad en surcos, con idéntico manejo de fertilización y control fitosanitario para los once materiales.

2. HIPOTESIS

Ho. No hay diferencias significativas en cuanto a rendimiento y calidad, en los once materiales de Brócoli a evaluar.

3. OBJETIVOS

3.1 Identificar los mejores materiales de Brócoli que produzcan el más alto rendimiento y la mejor calidad, dentro de los once que se incluyeron en el trabajo, para la localidad en donde se realizó el experimento.

3.2 Analizar los costos de producción.

4. REVISION DE LITERATURA

4.1 Origen y Clasificación Botánica del Brócoli:

Cásseres (1):

El Brócoli tiene su ancestro en una planta silvestre que quizás llegó del Mediterráneo o del Asia Menor a las peñas calcáreas de Inglaterra, a las costas de Dinamarca, así como a Francia y a España.

Su origen es muy antiguo, pues hay referencias históricas sobre el cultivo antes de la Era Cristiana.

Su clasificación Botánica, dice Cásseres, que es:

Familia: Cruciferae

Género: Brassica

Especie: Oleracea Var. italica

4.2 Importancia Económica:

Orozco y Burgos (8):

Comentan que durante los últimos años se ha venido observando en las regiones de zonas templadas y templado frías,

un desplazamiento de los cultivos tradicionales (maíz, frijol, trigo, haba, etcétera), por cultivos hortícolas, cuya demanda ha ido en constante aumento, para consumo en fresco o para su industrialización. La demanda para exportación del producto fresco o industrializado también ha ido aumentando, lo cual ha provocado un incremento en las áreas destinadas a estos cultivos. Mencionan los autores las exportaciones de Brócoli durante el período 1978-1982 así:

Años	Producción en qq	Ingreso en Q
1978	7,196.06	265,724.43
1979	14,975.91	567,356.50
1980	36,926.67	1,755,418.28
1981	9,491.13	102,908.00
1982	25,902.88	1,082,862.00

Indican, además, como razones por las que es beneficioso el cultivo de crucíferas en estas regiones:

- a) Son cultivos de alta rentabilidad, que le permiten al agricultor obtener mayores ingresos por unidad de área y mejorar sus condiciones socioeconómicas.
- b) Contribuyen a diversificar la dieta familiar y a mejorar la salud, por su alto valor nutritivo.

c) Constituyen una alternativa más, para diversificar la producción y los ingresos.

La United States Agency for International Development (12):

Indica que La Producción Nacional Total para el año de 1988, fue de 80,630 Toneladas Métricas y que La Exportación a los Estados Unidos, fue de 57,627 Toneladas Métricas.

Vega y Centeno (14):

Argumentan que el cultivo de Brócoli es de importancia nacional, debido a que muchos pequeños y medianos agricultores se dedican a su producción para satisfacer el mercado nacional e internacional. Dicen, además, que con la exportación de este producto, se logra obtener mejor precio y, por lo tanto, la oportunidad de que más agricultores se dediquen a este cultivo. Agregan que el Brócoli para poder ser exportado, necesita cumplir con requisitos de calidad, lo cual es posible obtener efectuando técnicas y prácticas de cultivo específicas.

El Departamento de Investigaciones Agropecuarias e Industriales del Banco de Guatemala (3):

Determinó, en la temporada de 1987-1988, El Costo Estimado de Producción por Manzana del Brócoli en Cultivo

Semitecnificado en Quetzales:

	por Manzana	por Hectárea
Costo Total	2,095.75	2,993.93
Ingreso Bruto	2,636.25	3,766.07
Ingreso Neto	540.50	772.14
Rentabilidad:	25.79%	

4.3 Cultivares:

Cásseres (1):

Cataloga a los cultivares de Brócoli por tiempo de madurez en: precoces, intermedios y tardíos. Por la manera en que se forman las cabezas en: compactas y no compactas.

Se ofrece hoy en día un gran número de cultivares de Brócoli, siendo algunos de ellos:

a) Precoces: Green Duke, Green Comet, Premium Crop, Pirata, Mercedes.

b) Intermedios: Green Valiant, Shogun.

La United States Agency for International Development (12):

Indican cuales fueron las variedades cultivadas para la producción nacional de 1988 en Guatemala: Green Valiant,

Shogun, Green Comet, Green Duke, Packman, Samurki, Future, Green Charger.

Orozco y Burgos (8) e Inexa (7):

Recomiendan la utilización del híbrido Green Duke, por ser precoz, de cabeza mediana, compacta, redonda, con botones de tamaño mediano de color verde azulado fuerte; plantas compactas, de una altura más o menos uniforme con hojas delgadas que cubren la cabeza, pero más que todo Inexa, que es una Empresa de Exportación de Producto Procesado, lo prefiere por su buen sabor.

Vega y Centeno (14):

Recomiendan el Green Valiant, que es un Brócoli híbrido de madurez intermedia, vigoroso, uniforme, de cabeza compacta, de color verde intenso. Altamente tolerante al Mildiu (Peronospora brassicae) y a la Pudrición Negra (Rhizoctonia sp., Phythium sp.). Además presenta gran tolerancia a la excesiva humedad en el suelo como a la sequía.

Es conveniente para mercado fresco o para procesar y congelar.

Los citados autores (14), además, recomiendan el Shogun, que es un Brócoli híbrido de madurez intermedia, plantas vigorosas, con hojas de color verde intenso, bien desarro-

lladas, cabeza de color verde intenso, compacta, lisa y de tamaño grande. Tolerante a la Pudrición Negra (Rhizoctonia sp. y Phythium sp.) y al Mildiu (Peronospora brassicae). Se adapta a diferentes tipos de suelo. Es conveniente para mercado fresco o para procesar y congelar.

Estos autores (14); recomiendan también el Mercedes, que es un Brócoli híbrido de alta calidad para usar en mercado fresco o para procesar y congelar. Las cabezas son grandes (17-20 centímetros de diámetro), de un atractivo color verde azulado, con botones finos, apretados y de madurez precoz. Es tolerante al Mildiu (Peronospora brassicae).

Vega y Centeno (14) no recomiendan el híbrido Green Duke y argumentan que éste es muy susceptible al Mildiu (Peronospora brassicae), lo que provoca muchos problemas en su cultivo, aumentando los costos de producción a los agricultores.

4.4 Requisitos Climáticos:

De acuerdo con Cásseres (1), el Brócoli es una hortaliza de clima fresco o templado, que requiere bastante humedad, y que bajo ciertas condiciones se puede producir en climas cálidos. Agrega además, que el promedio mensual óptimo de temperatura es de 15 a 18 °C., con máximas medias de

23 °C. y mínimas promedio de 5 °C.

El autor dice también que la temperatura óptima del suelo para la germinación de la semilla es de 26 a 30 °C., a cuyas temperaturas normalmente germina y aparece la plántula sobre la tierra en 3 ó 4 días. A temperaturas menores tarda más tiempo.

Palín se encuentra a un altura de 1,147.66 metros sobre el nivel del mar según Rubio (9), y tiene una temperatura promedio anual de 18 a 24 °C.

4.5 Requerimientos de Fertilización:

El National Plant Food Institute, citado por Godoy Gaitán (2), indica que algunas cabezas de coles son capaces de extraer nutrimentos del suelo tal y como se muestra en el cuadro siguiente:

	Ren											
	Tm/Ma	N	P O	K O	Ca	Mg	S	B	Cu	Mn	Zn	
			2 5	2								
Cabezas de Col	18	146	39	146	22	9	49	0.10	0.045	0.11	0.09	

Fersinni, citado por Godoy Gaitán (2), señala que la extracción de nutrimentos del suelo de una plantación de Brócoli sembrado a 0.60 metros entre surcos y 0.50 entre

plantas (33,333 plantas/ha) es de 200 - 80 - 250 Kg de N, P y K por hectárea respectivamente.

Este mismo autor agrega que una plantación así sembrada puede responder satisfactoriamente a la aplicación de 400 Kg. de estiércol y a 100 - 40 - 80 kilogramos por hectárea de N, P y K.

El United States Department of Agriculture (13):

Indica que la Coliflor y el Brócoli necesitan tierra fértil para obtener buenas producciones. Que el suelo puede ser fertilizado por medio de fertilizantes químicos, pero que antes de ser aplicados, debe hacerse un análisis de fósforo, potasio, acidez y clase de suelo, para poder determinar las fórmulas y cantidades de estos fertilizantes a aplicar con respecto a las necesidades del cultivo.

Además (13), comenta que la Deficiencia en nitrógeno puede causar pequeños "botones", cabezas prematuras, particularmente en la Coliflor. Escasez de agua o mal drenaje pueden también causar botoncitos. En Resumen, dice, que las hojas amarillentas indican deficiencia de nitrógeno.

Agrega (13), que una decoloración del tallo, es un signo de deficiencia de Boro. En el Brócoli un sintoma característico de la deficiencia de este nutrimento, es el color café en las flores.

Indica también (13), que las deficiencias de manganeso y de magnesio, causan que las hojas viejas pierdan su color verde, excepto en las venas de las mismas.

En relación a la importancia del Boro en el Brócoli, Kamprath, citado por Godoy Gaitán (2), manifiesta que este cultivo responde a las aplicaciones de Boro y que la deficiencia de este micronutriente puede ser la causa del enrollamiento de las hojas y de yemas o retoños deformadas, así como el daño conocido como "Tallo Hueco".

Conociendo esta situación, el ICTA, citado por Godoy Gaitán (2), evaluó durante 1980, en el área de San Jerónimo Baja Verapaz, en Guatemala, fuentes y niveles de Boro en Brócoli, encontrándose que el problema de "Tallo Hueco", fue disminuido con aplicaciones de Boro líquido, a razón de 5.20 centímetros cúbicos por 18 metros cuadrados de área sembrada y con Boro en polvo (Bórax), haciendo aplicaciones a razón de 4.80 gramos de producto por 18 metros cuadrados de área.

Godoy Gaitán (2):

Opina que las fertilizaciones tradicionales en el área de Sacatepéquez (Las Terrazas, Florida, La Embaulada), solamente reducen los rendimientos y elevan los costos de producción, pudiendo crear eventualmente, desbalances nutrimentales en el suelo con efectos negativos, por

aplicarse éstas, en forma indiscriminada.

4.6 Cosecha:

El United States Department of Agriculture (13):

Indica, que el punto adecuado de corte es antes de que la cabeza floree hasta ponerse amarilla. Además comenta que la sobremaduración causa un estado leñoso en el exterior del tallo y baja su valor en el mercado. Al cortar las cabezas de Brócoli, éstas deben de ir con 10 a 15 centímetros de tallo.

Dice también (13), que algunas veces se puede obtener una segunda cosecha por los brotes que siguen desarrollando después de que la cabeza central se ha cortado. Los brotes miden de 2.5 a 7.5 centímetros. Opina que estas pequeñas cabezas son muy buenas para congelarse.

Recomienda (13), que el Brócoli que se ha cortado debe amarrarse en manojos, como los espárragos y empacarlo en canastos, cestos o cajas de cartón cubiertas de cera.

Indica (13), que el Brócoli es muy perecedero, por lo que debe enfriarse lo más rápido posible después de la cosecha y mantenerse frío durante el envío y empacado. Si el envío va a hacerse a larga distancia, necesita empacarse con hielo.

5. METODOLOGIA:

La presente investigación se realizó en la finca La Avenida, jurisdicción del municipio de Palín, departamento de Escuintla, la cual se encuentra localizada a 14°24'14" Latitud Norte y 90°41'55" Longitud Oeste. Elevación de 1,147.66 metros sobre el nivel del mar, a 45 kilómetros de distancia de la ciudad capital (5 y 9); ver croquis (Anexo Unico) y con las características que aparecen en el Cuadro 1.

La investigación en el campo se llevó a cabo desde el mes de febrero hasta el mes de junio de 1988.

Se trabajó con once materiales: diez híbridos y una variedad, los cuales tienen las características que se indican en el Cuadro 2.

El manejo del cultivo desde la preparación del suelo hasta la cosecha, tuvo como base las recomendaciones que aparecen en la bibliografía consultada.

5.1 Semilleros:

5.1.1 Selección y Preparación del Suelo:

El área escogida para los semilleros tiene una estructura franco-arenosa. Se niveló adecuadamente para que el riego fuera efectivo (4).

CUADRO 1
CARACTERISTICAS DE LA FINCA
LA AVENIDA
(PALIN, ESCUINTLA)

- TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL:	20 - 25 GRADOS CENTIGRADOS
- PRECIPITACION MEDIA ANUAL:	1,500 - 2,000 MILIMETROS
- DIAS DE LLUVIA ANUALES:	120 - 140
- HUMEDAD RELATIVA:	80%
- EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL ANUAL (Hargreaves):	1,600 - 1,800 MILIMETROS
- BRILLO SOLAR, HORAS MENSUALES:	180 - 200
- TIPO DE SUELO:	SERIE PALIN (*)
- TEXTURA:	FRANCO ARENOSA
- ESTRUCTURA:	GRANULAR
- TOPOGRAFIA:	PLANA
- RIEGO:	GRAVEDAD EN SURCOS
- AREA PARA LA INVESTIGACION:	703.28 METROS CUADRADOS
- ANALISIS QUIMICO DEL SUELO (al iniciar el experimento)	
ELEMENTOS MAYORES:	N P K: 11.10 - 11.14 - 124.44 KILOGRAMOS POR HECTAREA
ELEMENTOS MENORES:	Ca Mg S: 520 - 119.28 - 10 KILOGRAMOS POR HECTAREA
CONTENIDO MATERIA ORGANICA:	4.81%
CIC:	43.71 MILIEQUIVALENTES POR 100 GRAMOS DE SUELO

(*) SERIE PALIN: SUELOS PROFUNDOS, BIEN DRENADOS, DESARROLLADOS SOBRE MATERIAL VOLCANICO POMACEO Y MAFICO MEZCLADOS, EN UN CLIMA HUMEDO-SECO.

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA & SIMMONS Y COAUTORES.

CUADRO 2
CARACTERISTICAS DE LOS
ONCE TRATAMIENTOS

HIBRIDOS	DIAS PARA MADURAR	CABEZA		PRESENTA TOLERANCIA AL	PRESENTA TOLERANCIA A
		COLOR	DIAMETRO (CENTIMETROS)	MILDIU	PUDRICION NEGRA
1. Green Duke	85	Azul Verdoso	12	NO	NO
2. Green Valiant	105	Verde Intenso	15	ALTAMENTE	ALTAMENTE
3. Shogun	115	Verde Intenso	15	ALTAMENTE	ALTAMENTE
4. Green Comet	65	Verde Intenso	17	SI	--
5. Premium Crop	85	Verde Intenso	16	SI	--
6. Pirata	85	Azul Verdoso	--	SI	--
7. Mercedes	75	Azul Verdoso	17-20	SI	--
8. MWH 514 (*)	--	--	--	--	--
9. Experimental 77 (**)	--	--	--	--	--
10. MWH 515 (*)	--	--	--	--	--
11. Variedad Grande (*)	--	--	--	--	--

(*) SE CARECE DE INFORMACION RESPECTO A ESTOS MATERIALES.

(**) LA EMPRESA QUE PROPORCIONO LA SEMILLA DE ESTE HIBRIDO, SE RESERVO EL NOMBRE COMERCIAL CON QUE LO EXPENDE Y EL SUMINISTRO DE INFORMACION PARA SITUAR EN LAS CASILLAS DE ESTE CUADRO.

La preparación se realizó mecánicamente con Rotobator de 0.90 metros de ancho de labor.

5.1.2 Fertilización y Tratamiento del Suelo:

A los tablones se les aplicaron 16.36 kilogramos de fertilizante 15-15-15 a razón de 4.09 kilogramos por tablón.

Además, fueron adicionados 136.36 kilogramos de gallinaza bien descompuesta, a razón de 34.09 kilogramos por tablón (4 y 14).

Para el control de insectos del suelo y nemátodos se aplicó VYDATE L (Oxamilo al 24%), en la proporción de 290 centímetros cúbicos por tablón (80 centímetros cúbicos por metro cúbico de suelo) y para el control de hongos PCNB (Penta Cloro Nitro Benceno al 75%) a razón de 260 gramos por tablón (280 gramos por metro cuadrado) (14).

El fertilizante, la gallinaza, el VYDATE L y el PCNB fueron incorporados con el Rotobator en los tablones.

5.1.3 Dimensiones del Tablón para el Semillero:

El tablón tuvo un ancho de 0.90 metros (ancho de

labor del Rotobator) con 0.20 metros de alto por 20 metros de largo.

Se hicieron 4 tablones con un área de 72 metros cuadrados para la siembra de los once materiales.

La superficie de los tablones se dejó bien nivelada (4).

5.1.4 Siembra:

La siembra se hizo tres días después de la incorporación del fertilizante, el abono y los pesticidas, a un distanciamiento de 10 centímetros entre surcos y a centímetro y medio entre semillas.

Para los tres primeros tablones se sembraron tres materiales diferentes en cada uno y para el último, dos, dejándose 25 centímetros de distancia entre el área de un material y el otro sobre el tablón.

La distribución y la identificación de los materiales en los semilleros se hizo con base en el plano que aparece en el Cuadro 3, para que no hubiera confusión a la hora del trasplante.

Después de sembrados los tablones, fueron cubiertos

CUADRO 3

DISTRIBUCION EN EL SEMILLERO

TABLON No. 1	TABLON No. 2	TABLON No. 3	TABLON No. 4	N
HIBRIDO GREEN DUKE	HIBRIDO GREEN COMET	HIBRIDO MERCEDES	HIBRIDO NVH 515	↑
HIBRIDO GREEN VALIANT	HIBRIDO PREMIUM CROP	HIBRIDO NVH 514	VARIEDAD GRANDE	
HIBRIDO SHOGUN	HIBRIDO PIRATA	HIBRIDO EXPERIMENTAL 77		

con paja para guardar la humedad, regándose antes y después de ponerla (4).

5.1.5 Manejo del Semillero:

A partir del cuarto día de sembrado, se revisó el semillero para eliminar la cubierta (paja), evitándose así que resultaran plántulas altas y de tallo delgado (4).

5.1.6 Riego:

Se hizo durante las primeras horas del día y/o las últimas de la tarde. La humedad del suelo fue mayor hasta que germinó la semilla y luego se mantuvo a un nivel adecuado.

5.1.7 Control Fitosanitario:

Se efectuaron revisiones periódicas en el semillero para determinar si habían hormigas que pudieran sacar las semillas. Como se comprobó su presencia, se aplicó VOLATON (Foxin) en polvo al 2.5%.

Se ha visto en el caso del Brócoli que la plantilla es atacada generalmente por hongos del suelo que causan la enfermedad conocida como "Mal del Talluelo" (Phythium sp.). Para prevenirla se aplicó PCNB

utilizando 50 centímetros cúbicos por bomba de 15 litros de agua.

Se llevaron a cabo aplicaciones de fungicidas e insecticidas al follaje cada ocho días, con productos para control preventivo, tal como el fungicida ANTRACOL (Propineb) y los insecticidas AMBUSH (Permetrina) o BELMARK (Fenvalerate) (4 y 14).

5.1.8 Trasplante:

El trasplante se hizo a las cuatro semanas de la siembra. Hubo de realizarse durante horas frescas, para asegurar un mejor logro en el campo definitivo.

Unos días antes del arranque de las plántulas, se suspendió el riego al semillero para que éstas resistieran mejor el trasplante. Se trató de evitar el daño al sistema radical, humedeciéndose el tablón horas antes del trasplante. Se emplearon plántulas libres de daños de plagas y enfermedades y de un tamaño y grosor uniformes (4).

Especial cuidado se puso a la hora del trasplante, para que cada material fuera colocado en la parcela y bloque que le correspondía.

5.2 Campo Definitivo:

5.2.1 Preparación y Desinfección del Suelo:

La preparación del suelo se hizo por medio de un Rotobator. La labor se profundizó de 20 a 30 centímetros y se aplicaron 70 Kg de Volatón por hectárea.

5.2.2 Fertilización:

La absorción total de elementos mayores y menores, que extraen 11,039 kilogramos de cabezas de Brócoli por hectárea, puede observarse en el Cuadro 4.

A continuación se presentan algunas consideraciones respecto a cantidades de elementos a aplicar por hectárea, con base en lo determinado por el análisis de suelo y los requerimientos establecidos para el caso del Brócoli por el Manual publicado por la Industria Exportadora de Alimentos, S.A., INEXA, S.A.

5.2.2.1 Nitrógeno (N):

Las existencias de nitrógeno del suelo no se tomaron en consideración, sino que se utilizaron como reserva eventualmente dispo-

CUADRO 4

**ABSORCION TOTAL DE ELEMENTOS
 MAYORES Y MENORES QUE EXTRAEN
 11,039 KILOGRAMOS DE CABEZAS DE BROCOLI
 (KILOGRAMOS POR HECTAREA)**

	N	P (P ₂ O ₅)	K (K ₂ O)	S (S ₂)	B (Borax)	Mg
CABEZAS	22.73	7.14	51.95	--	--	--
OTROS	165.58	27.28	188.31	22.73	32.47	9.74
TOTAL	188.31	34.42	240.26	22.73	32.47	9.74

FUENTE: INEXA, S.A.

nible, por lo cual se aplicaron 190 kilogramos por hectárea (7).

5.2.2.2 Fósforo (P O):
2 5

Este fertilizante aplicado al suelo fija grandes cantidades que resultan no aprovechables para las plantas, por lo que tienen que estar presentes de 5 a 7 veces los requerimientos de ellas, es decir que en este caso debieran existir de 172 a 240 kilogramos por hectárea (7).

Se entiende entonces, que hubieron de aplicarse 229 kilogramos, que sumados a los 11.14 que determinó el análisis, hacen el total señalado.

5.2.2.3 Potasio (K O):
2

La cantidad de potasio a aplicar fue de 117 kilogramos por hectárea siguiendo los resultados del análisis de suelo, en función de la disponibilidad de este elemento (7).

5.2.2.4 Azufre (S):

2

Deberán estar presentes 22.73 kilogramos por hectárea. La cantidad a aplicar, entonces, fue de 13 kilogramos por hectárea.

5.2.2.5 Boro (B):

Se aplicaron 32.47 kilogramos de bórax por hectárea, para evitar los problemas de "Tallo Hueco" (2 y 7).

5.2.2.6 Magnesio (Mg):

No se aplicó este elemento puesto que según el análisis de suelo, estaba en cantidades suficientes para este cultivo.

En la mayoría de suelos de Guatemala, el resto de elementos menores se considera suficiente para los requerimientos de este cultivo, por lo que fue innecesario hacer adiciones (7).

Fertilizante 20-20-20 y micronutrientes se adicionaron por vía foliar.

5.2.3 Primera Fertilización:

Se llevó a cabo 5 días después del trasplante, aplicando nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y boro.

5.2.4 Segunda Fertilización:

Se realizó 35 días después del trasplante, aplicando nitrógeno.

5.2.5 Control de Malezas:

No se permitió la competencia de las malas hierbas en el experimento. Por tal razón se inició el control manual a los 20 días después del trasplante, teniendo cuidado de no lesionar el sistema radical de las plantas de Brócoli, para evitar el apareamiento de enfermedades (8).

La aireación de raíces y del suelo es un factor importante para el aprovechamiento de los fertilizantes aplicados y para la buena penetración de la humedad. Con base en esto, se mantuvo el suelo suelto mediante la remoción de las capas duras superficiales, lo cual se logró al realizar las limpiezas (7).

5.2.6 Control Fitosanitario:

5.2.6.1 Plagas del Suelo:

La plaga más común en el Brócoli es un gusano nochero del orden Noctuidae, que se controla con cebos preparados con:

1 kilogramo de DIPTEREX (Triclorfon)

22.73 kilogramos de afrecho

5.45 kilogramos de azúcar

Los cebos se colocaron alrededor de algunas plantas, después de las cuatro de la tarde (1 y 7).

5.2.6.2 Plagas del Follaje y de la Inflorescencia:

Existen varias plagas del follaje (1 y 9):

Pieris monuste : gusano de la hoja

Plutella xylostella : gusano de hoja y de la inflorescencia.

Mocis sp. : gusano medidor

Brevicoryne brassicae: áfidos o pulgones

Aphis brassicae : áfidos o pulgones

Control:

Para evitar la selección de poblaciones resistentes de insectos a los productos, el control se efectuó utilizando los siguientes, rotándolos:

Gusanos:

- BELMARK (Fenvalerate): 25 centímetros cúbicos en 15 litros de agua.
- AMBUSH (Permetrina): 13 centímetros cúbicos en 15 litros de agua.

Pulgones:

- METASYSTOX (Oxidemeton-Metil): 25 centímetros cúbicos en 15 litros de agua.

5.2.6.3 Enfermedades (9 y 14):

Rhizoctonia sp., Phythium sp. : Pata negra

Alternaria sp., Cercospora sp.: Mancha negra

Peronospora brassicae : Mildiu

Botrytis sp. : Pudrición de la inflores.

Control:

Pata Negra:

- PCNB aplicado al pie de la planta con bomba sin boquilla, a razón de 36.8 gramos por bomba de 15 litros de agua (14).

Mancha Negra:

- ANTRACOL (Propineb) a razón de 24 a 32 gramos por bomba de 15 litros de agua. Aplicación al follaje (14).

Mildiu:

- AFUGAN (Pyrazophos) 8.33 centímetros cúbicos por bomba de 15 litros de agua. Aplicación al follaje (14).

Pudrición de la Inflorescencia:

- AGRI-MYCIN 500 (Estreptomycin-Terramicina-Cobre Metálico) 30 gramos por bomba de 15 litros de agua. Aplicación al follaje (14).

A los fumigantes se les agregó un adherente.

5.2.7 Cosecha:

En el momento de realizarse se tomaron en cuenta el color verde, según el material de que se trataba y la compacidad de los primordios florales.

Al cortar se dejaron de 10 a 15 centímetros de tallo. Se pesó individualmente cada inflorescencia y se le tomó el diámetro (1 y 13).

6. TECNICAS DE CAMPO:

Los once materiales a evaluar fueron sometidos al diseño experimental Bloques al Azar.

Para ello se hicieron cuatro repeticiones por cada material.

6.1 Tamaño de Parcela:

El tamaño de cada parcela fue de 4.40 por 1.80 metros, igual a 7.92 metros cuadrados, con un distanciamiento entre plantas de 40 centímetros y entre surcos de 45 centímetros, quedando así 12 plantas por lado y 5 surcos, lo que da un total de 60 plantas por parcela (55,556 plantas por hectárea) y un total general de 240 plantas en las cuatro repeticiones, por cada material. (Cuadro 5).

6.2 Tamaño de Bloques:

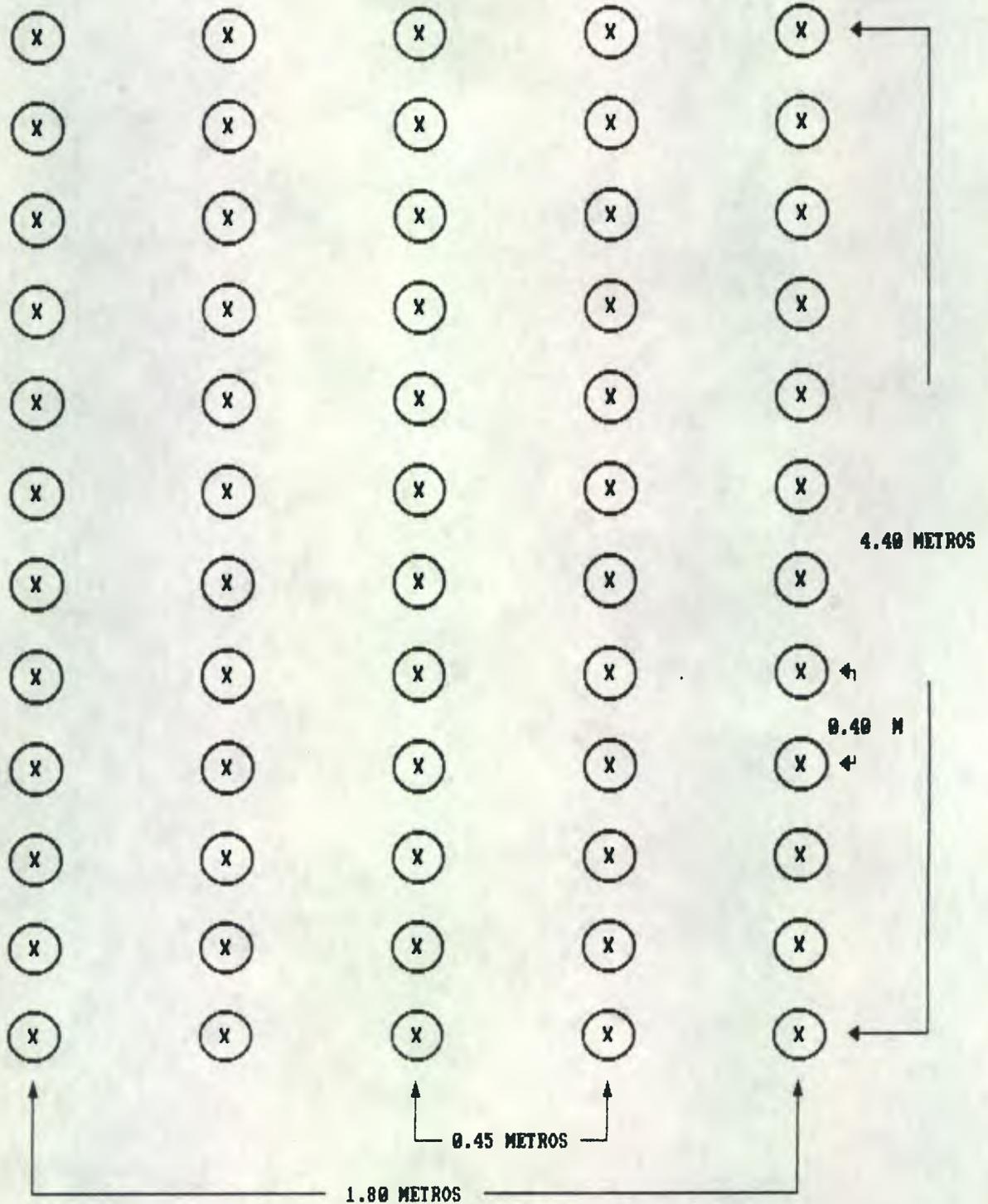
Se dejó un metro de distancia entre parcela y parcela en cada bloque, dando un largo total de 29.80 por 4.40 metros de ancho, que equivale a un área de 131.12 metros cuadrados por bloque. (Cuadro 6).

6.3 Area Total del Experimento:

Se hicieron cuatro repeticiones y, por lo tanto, resultaron cuatro bloques con los once materiales en cada uno,

CUADRO 5

TAMAÑO DE PARCELA

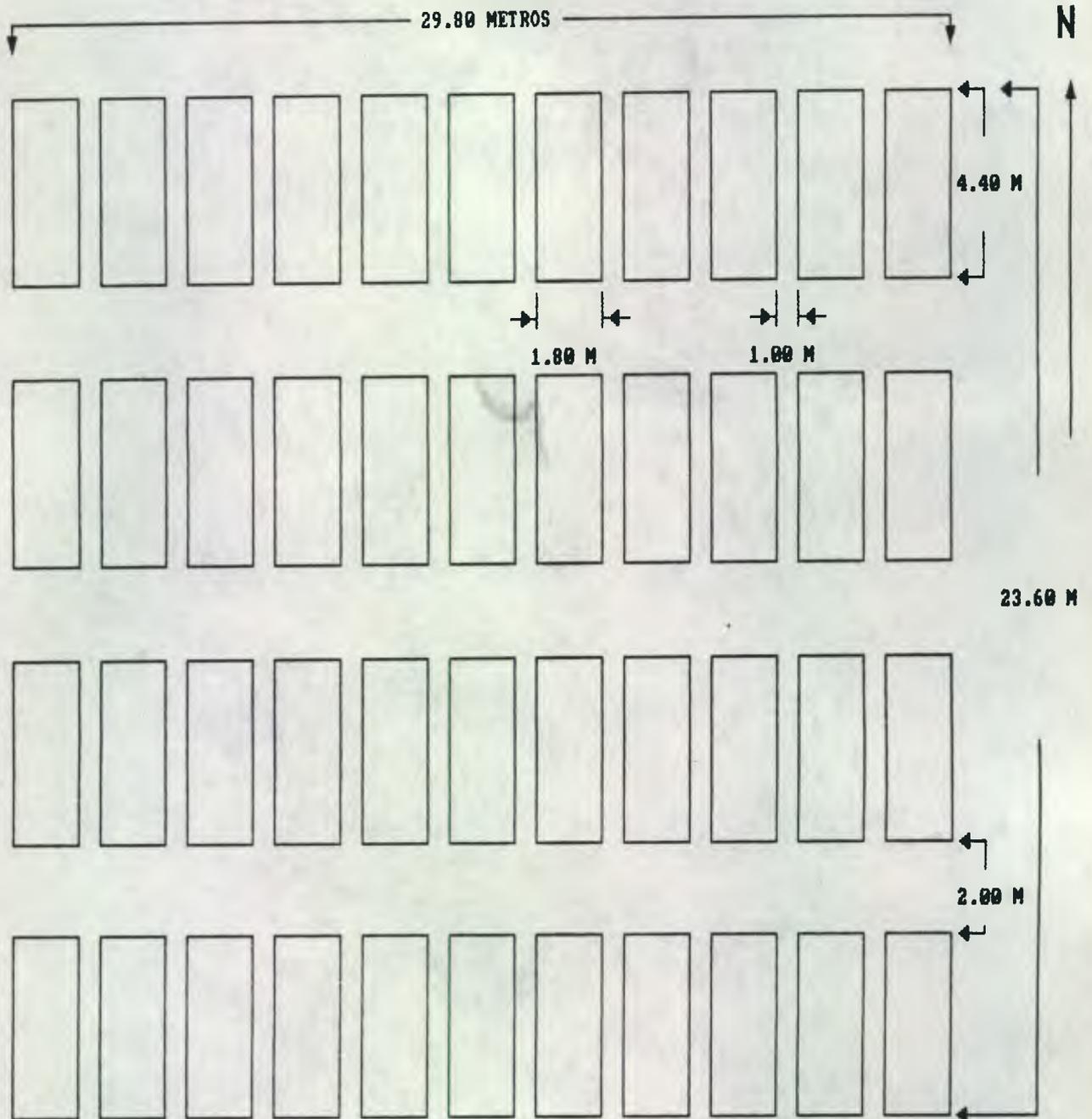


AREA: 7.92 METROS CUADRADOS

POBLACION: 60 PLANTAS

CUADRO 6

AREA TOTAL DEL EXPERIMENTO



AREA POR BLOQUE: 131.12 M²
AREA TOTAL DEL EXPERIMENTO: 703.28 M²
POBLACION POR BLOQUE: 668 PLANTAS

distribuidos al azar.

Se guardó una distancia de dos metros entre bloque y bloque. Esto equivale a un ancho total para los cuatro bloques y sus calles de 23.60 metros.

El largo que tuvo cada bloque fue de 29.80 metros.

El área total del experimento cubrió 703.28 metros cuadrados para una población de 2,640 plantas con once materiales y cuatro repeticiones (60 plantas por repetición). (Cuadros 5 y 6).

6.4 Distribución de Parcelas sobre cada Bloque:

Para la distribución de parcelas sobre cada bloque, se hizo el sorteo al azar de los once tratamientos.

El sorteo se realizó utilizando papeles numerados que se doblaron, se colocaron en una urna, se agitaron y fueron tomándose de uno en uno para conformar los bloques.

La distribución quedó como se indica en el Cuadro 7.

CUADRO 7

DISTRIBUCION DE PARCELAS SOBRE CADA BLOQUE

BLOQUE # 1

VARIE DAD	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO
GRAN- DE	PRE- MIUM CROP	GREEN DUKE	SHO- GUN	NUH 515	EXP. 77	GREEN VALI- ANT	GREEN COMET	PIRA- TA	MER- CEDES	NUH 514

BLOQUE # 2

HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	VARIE DAD	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO
EXP. 77	GREEN VALI- ANT	SHO- GUN	GRAN- DE	PIRA- TA	GREEN DUKE	MER- CEDES	NUH 514	GREEN COMET	NUH 515	PRE- MIUM CROP

BLOQUE # 3

HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	VARIE DAD
NUH 514	EXP. 77	GREEN VALI- ANT	SHO- GUN	MER- CEDES	GREEN COMET	PRE- MIUM CROP	GREEN DUKE	NUH 515	PIRA- TA	GRAN- DE

BLOQUE # 4

HIBRI DO	VARIE DAD	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO	HIBRI DO
PIRA- TA	GRAN- DE	GREEN VALI- ANT	EXP. 77	GREEN DUKE	MER- CEDES	PRE- MIUM CROP	NUH 514	SHO- GUN	GREEN COMET	NUH 515

N



6.5 Parcela Neta:

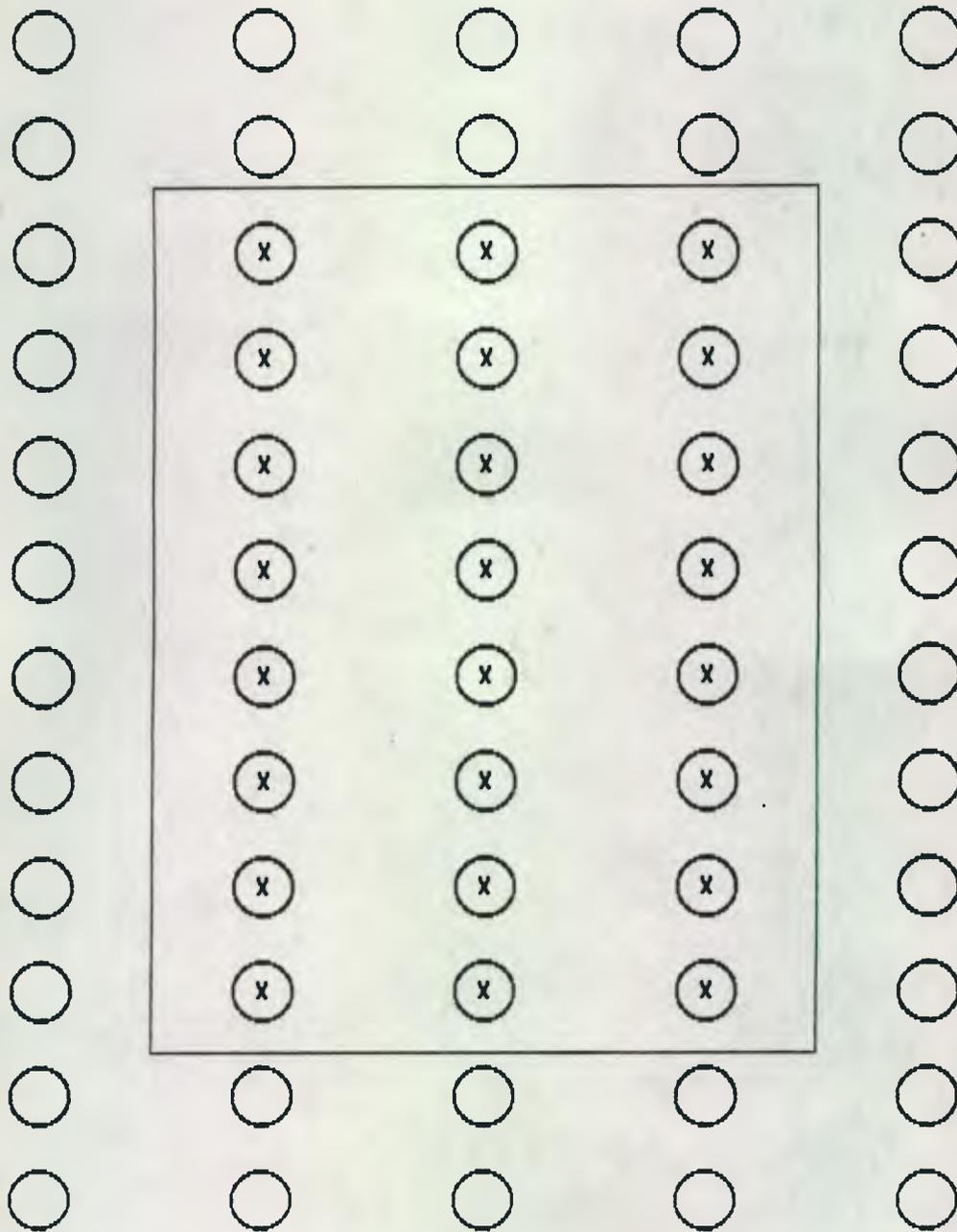
Al cosechar no se tomaron en cuenta para la lectura, las plantas de las orillas de cada parcela. Con ello se evitó el efecto de borde. Se quitaron los dos surcos de los extremos y dos hileras de plantas para la punta de cada parcela, así quedaron 24 plantas en el centro de cada parcela. (Cuadro 8).

De esas 24 plantas sólo se tomaron al azar (por sorteo) 15 para los datos de rendimiento. Si en el caso de las 15 seleccionadas faltaba una planta por falla de trasplante u otra razón de pérdida, se hacía un nuevo sorteo para determinar la que debiera sustituirla.

Se midieron el peso y los diámetros de las cabezas de las 15 plantas seleccionadas en cada parcela.

CUADRO 8

PARCELA NETA



SOLO 24 PLANTAS SE TOMARON EN CUENTA AL CENTRO,
DE LAS CUALES SE SELECCIONARON 15 AL AZAR,
QUE FUERON LAS UTILIZADAS PARA EL CALCULO DE RENDIMIENTO.

7. VARIABLES DE RESPUESTA:

- Rendimiento en peso (kilogramos por hectárea).
- Calidad de la inflorescencia (semifloración).
- Costo de Producción.

8. ANALISIS DE LA INFORMACION:

En la información de los resultados obtenidos de los once materiales de Brócoli evaluados en Palín, para su análisis e interpretación, se obtuvieron primeramente los rendimientos promedio por tratamiento y repetición; luego se realizó el análisis de varianza, para establecer si había diferencia significativa entre los tratamientos evaluados.

Al establecer que existía variación entre tratamientos, se obtuvieron las medias de los once materiales incluidos en el experimento y seguidamente se realizó la prueba de Tukey, para establecer qué tratamientos estaban causando dicha variación.

Además se hizo observación de la semifloración en cada material, para determinar características de calidad.

El calificativo de mejor material fue otorgado, de conformidad con la prueba de Tukey, al tratamiento que mostró mayor rendimiento en peso y calidad de inflorescencia.

9. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los resultados experimentales referentes a las respuestas de rendimiento en kilogramos por hectárea, de los once materiales, así como el análisis de varianza y su comparación de medias por la prueba Tukey al 5% de probabilidad.

9.1 Análisis de Varianza

El Cuadro 9, contiene el análisis de varianza de rendimiento en kilogramos por hectárea de los once tratamientos. La diferencia entre tratamientos fue significativa al 5% de probabilidad. El coeficiente de variación resultó en 5.21 %, lo cual indica que el manejo del experimento fue adecuado.

El Cuadro 10 y la Gráfica Unica, presentan el promedio de rendimiento de los once tratamientos.

9.2 Prueba de Comparación de Medias

El Cuadro 11, incluye la comparación múltiple de medias de rendimiento promedio usando la prueba Tukey y también, el porcentaje correspondiente a cada uno de los materiales en que superan al testigo.

CUADRO 9

ANALISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO
DE ONCE MATERIALES DE BROCOLI
REALIZADO EN PALIN
FEBRERO-JUNIO, 1988
(KILOGRAMOS/HECTAREA)

F.U.	G.L.	S.C.	C.M.	F	F TABULADA
TOTAL	43	301472000.0000			
BLOQUES	3	451328.0000			
TRATAMIENTOS	10	294118700.0000	29411870.0000	127.94 *	2.16
ERROR EXP.	30	6902016.0000	230067.2000		

C.U. = 5.205595

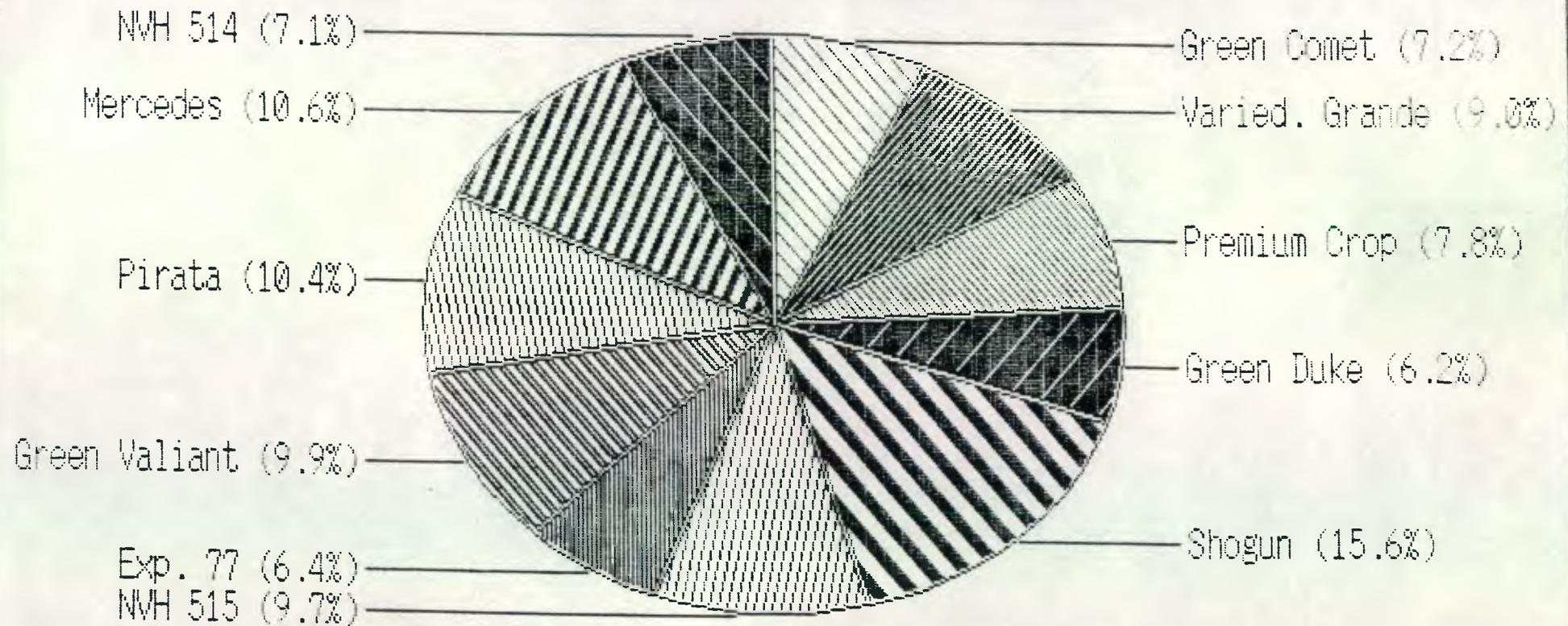
CUADRO 10

PROMEDIO DE RENDIMIENTO
DE LOS ONCE TRATAMIENTOS
(KILOGRAMOS/HECTAREA)

TRATAMIENTOS	MEDIA
1. Green Comet	7332.535
2. Variedad Grande	9891.972
3. Premium Crop	7916.498
4. Green Duke	6318.938
5. Shogun	15791.518
6. NVH 515	9858.642
7. Exp. 77	6538.928
8. Green Valiant	18815.988
9. Pirata	18532.668
10. Mercedes	18791.988
11. NVH 514	7174.413

GRAFICA UNICA

PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE LOS ONCE TRATAMIENTOS



CIRCULO COMPLETO = 100%

CUADRO 11

PRUEBA DE MEDIAS TUKEY PARA EL
RENDIMIENTO DE ONCE MATERIALES
DE BROCOLI EVALUADOS EN PALIN
FEBRERO-JUNIO, 1988
(KILOGRAMOS POR HECTAREA)

TRATAMIENTOS	MEDIA	PRUEBA TUKEY	%
Shogun	15791.510	A	149.91
Mercedes	10791.900	B	70.79
Pirata	10532.660	B	66.68
Green Valiant	10015.900	BC	58.51
NMH 515	9858.642	BC	56.02
Variedad Grande	9091.972	C	43.88
Premium Crop	7916.490	D	25.28
Green Comet	7332.535	DE	16.04
NMH 514	7174.413	DE	13.54
Experimental 77	6530.920	E	03.35
Green Duke	6318.938	E	00.00

$W (0.01) = 1158.362$

TRATAMIENTOS CON IGUAL LETRA SON ESTADISTICAMENTE IGUALES

De acuerdo con el análisis de la prueba Tukey, el material que presentó mayor rendimiento fue el híbrido Shogun, con 15,791.51 kilogramos por hectárea, superando en un 149.91 % al testigo.

En segundo término se clasificaron cuatro materiales como estadísticamente iguales, sin embargo el porcentaje en que superaron al testigo varía de la siguiente manera: Mercedes 10,791.98 kilogramos por hectárea (70.79 % superior al testigo); Pirata 10,532.66 Kg/Ha (66.68 %); Green Valiant 10,015.98 Kg/Ha (58.51 %); NVH 515 9,858.64 Kg/Ha (56.02 %).

9.3 Semifloración

El Cuadro 12 presenta los tratamientos que semiflorearon en este experimento, por lo que puede deducirse que sus características no son adecuadas para la exportación.

9.4 Costos de Producción

El Cuadro 13 contiene el costo de producción del híbrido Shogun el cual dió un total de costos directos de Q 3,127.74, un ingreso neto de Q 3,744.67 y una rentabilidad de 98.33 %; en tanto que en el Cuadro 14 presenta el costo de producción del híbrido Green Duke (testigo) obteniendo un total de costos directos de Q 2,689.10, un

CUADRO 12

CALIDAD DE LOS MATERIALES
CON BASE EN CARACTERISTICAS
DE SEMIFLORACION

TRATAMIENTOS	PRESENTO PROBLEMAS DE SEMIFLORACION
Shogun	NO
Mercedes	NO
Pirata	NO
Green Valiant	NO
MUH 515	NO
Variedad Grande	SI
Premium Crop	SI
Green Comet	NO
MUH 514	NO
Experimental 77	SI
Green Duke	NO

CUADRO 13

COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA PARA EL HIBRIDO SHOGUN

I. COSTOS DIRECTOS			
1. RENTA DE LA TIERRA (4 MESES)		Q 143.00	Q 143.00
2. PREPARACION DE LA TIERRA:			
2.1 ARADURA		Q 110.00	
2.2 RASTRA (DOS PASADAS)		Q 70.00	
2.3 DESINFECCION, 1 JORNAL		Q 7.00	Q 187.00
3. SEMILLEROS:			
3.1 PREPARACION, FERTILIZACION Y TRATAMIENTO, 2 JORNALES/6 TABLONES (108 METROS CUADRADOS)		Q 14.00	
3.2 SIEMBRA, 3 JORNALES/0.5 KG.		Q 21.00	
3.3 MANTENIMIENTO (LIMPIAS, FUMIGACIONES Y RIEGO), 3 JORNALES		Q 21.00	Q 56.00
4. TRASPLANTE:			
4.1 AHOYADO, PITIADO Y TRASPLANTE, 15 JORNALES		Q 105.00	
4.2 ARRANQUE Y SELECCION, 5 JORNALES		Q 35.00	Q 140.00
5. CUIDADOS CULTURALES:			
5.1 PRIMERA FERTILIZACION, 12 JORNALES		Q 84.00	
5.2 SEGUNDA FERTILIZACION, 3 JORNALES		Q 21.00	
5.3 PRIMERA LIMPIA, 20 JORNALES		Q 140.00	
5.4 SEGUNDA LIMPIA Y APORQUE, 23 JORNALES		Q 161.00	
5.5 13 FUMIGACIONES, 26 JORNALES (2 JORNALES POR FUMIGACION)		Q 182.00	Q 588.00
6. COSECHA:			
Q 2.75/100 KG.		Q 434.00	Q 434.00
7. INSUMOS:			
7.1 SEMILLA (0.5 X6)		Q 440.00	
7.2 PESTICIDAS:			
7.2.1 70.0 KG. VOLATON		Q 206.53	
7.2.2 1.0 KG. DIPTIREX		Q 26.68	
7.2.3 4.0 KG. PCNB		Q 94.00	
7.2.4 1.3 LTS. AMBUSH		Q 150.64	
7.2.5 3.5 LTS. BELMARK		Q 99.12	
7.2.6 1.0 LTS. METASYSTOX		Q 45.53	
7.2.7 1.5 KG. ANTRACOL		Q 22.41	
7.3 FERTILIZANTES:			
7.3.1 460.0 KG. 12-24-12		Q 341.40	
7.3.2 184.0 KG. 46-00-00		Q 115.36	
7.3.3 8.5 KG. FOLIAR		Q 38.07	Q 1579.74
TOTAL COSTOS DIRECTOS:			Q 3127.74
II. COSTOS INDIRECTOS			
1. ADMINISTRACION (5% S/COSTOS DIRECTOS)		Q 156.39	
2. IMPREVISTOS (10% S/COSTOS DIRECTOS)		Q 312.77	
3. IGSS (4.5% S/SALARIOS)		Q 55.12	
4. INTERESES (5% S/COSTOS DIRECTOS)		Q 156.39	Q 680.67
COSTO TOTAL			Q 3808.41
 PRODUCCION: 15,791.51 Kg/Ha A Q 47.83/100 Kg			
RESUMEN			
INGRESO BRUTO		Q 7553.08	
COSTO TOTAL DE PRODUCCION		Q 3808.41	
INGRESO NETO		Q 3744.67	
RENTABILIDAD			98.33 %

CUADRO 14

COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA PARA EL HIBRIDO GREEN DUKE

I. COSTOS DIRECTOS

1. RENTA DE LA TIERRA (4 MESES)		Q 143.00	Q 143.00
2. PREPARACION DE LA TIERRA:			
2.1 ARADURA		Q 110.00	
2.2 RASTRA (DOS PASADAS)		Q 70.00	
2.3 DESINFECCION, 1 JORNAL		Q 7.00	Q 187.00
3. SEMILLEROS:			
3.1 PREPARACION, FERTILIZACION Y TRATAMIENTO, 2 JORNALES/6 TABLONES (100 METROS CUADRADOS)		Q 14.00	
3.2 SIEMBRA, 3 JORNALES/0.33 K6.		Q 21.00	
3.3 MANTENIMIENTO (LIMPIAS, FUMIGACIONES Y RIEGO) 3 JORNALES		Q 21.00	Q 56.00
4. TRASPLANTE:			
4.1 AMOYADO, FITIADO Y TRASPLANTE, 15 JORNALES		Q 105.00	
4.2 ARRANQUE Y SELECCION, 5 JORNALES		Q 35.00	Q 140.00
5. CUIDADOS CULTURALES:			
5.1 PRIMERA FERTILIZACION, 12 JORNALES		Q 84.00	
5.2 SEGUNDA FERTILIZACION, 3 JORNALES		Q 21.00	
5.3 PRIMERA LIMPIA, 20 JORNALES		Q 140.00	
5.4 SEGUNDA LIMPIA Y AFORQUE, 23 JORNALES		Q 161.00	
5.5 11 FUMIGACIONES, 22 JORNALES (2 JORNALES POR FUMIGACION)		Q 154.00	Q 560.00
6. COSECHA:			
Q 2.75/100 KG.		Q 173.77	Q 173.77
7. INSUMOS:			
7.1 SEMILLA (0.33 X6)		Q 200.87	
7.2 PESTICIDAS:			
7.2.1 70.0 K6. VOLATON		Q 206.53	
7.2.2 1.0 K6. DIPTEREX		Q 26.68	
7.2.3 3.5 K6. FCNB		Q 82.25	
7.2.4 1.0 LTS. AMBUSH		Q 115.88	
7.2.5 3.0 LTS. BELMARK		Q 84.96	
7.2.6 0.8 LTS. METASYSTOX		Q 36.42	
7.2.7 1.5 K6. ANTRACOL		Q 22.41	
7.2.8 1.5 LTS. AFUGAN		Q 103.91	
7.2.9 1.5 K6. A6RI-MYCIN 500		Q 54.59	
7.3 FERTILIZANTES:			
7.3.1 460.0 K6. 12-24-12		Q 341.40	
7.3.2 184.0 K6. 46-00-00		Q 115.36	
7.3.3 8.5 K6. FOLIAR		Q 38.07	Q 1429.33

TOTAL COSTOS DIRECTOS:

Q 2689.10

II. COSTOS INDIRECTOS

1. ADMINISTRACION (5% S/COSTOS DIRECTOS)		Q 134.45	
2. IMPREVISTOS (10% S/COSTOS DIRECTOS)		Q 268.91	
3. IGSS (4.5% S/SALARIOS)		Q 42.15	
4. INTERESES (5% S/COSTOS DIRECTOS)		Q 134.45	579.96

COSTO TOTAL

Q 3269.06

PRODUCCION: 6,318.94 Kg/Ha A Q 47.83/100 Kg

RESUMEN

INGRESO BRUTO	Q 3022.35
COSTO TOTAL DE PRODUCCION	Q 3269.06
INGRESO NETO	- Q 246.71

RENTABILIDAD

- 7.54 %

ingreso neto de (-) Q 246.71 y una rentabilidad de (-) 7.54 %; lo que hace evidente que el híbrido Shogun es altamente rendidor, superando al testigo en un 149.91 %.

Comparativamente podemos observar que los costos directos del Green Duke son menores a causa de que su ciclo de maduración es más rápido y el costo de la semilla es menor que el del Shogun; a pesar de que se le agregan dos productos más para el control de las enfermedades Mildiu y Pudrición Negra a las cuales es susceptible. Sin embargo; por su bajo rendimiento, el ingreso neto y la rentabilidad resultan negativos, lo cual, lamentablemente no es percibido por el agricultor por que él no toma en cuenta los costos indirectos.

El Cuadro 15, presenta la comparación de los costos de producción de los once materiales evaluados.

CUADRO 15

COMPARACION DE LOS COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE LOS 11 TRATAMIENTOS

TRATAMIENTO	INGRESO BRUTO	COSTO TOTAL DE PRODUCCION	INGRESO NETO	RENTABILIDAD
1. GREEN COMET	3,587.15	3,718.41	(-) 211.26	(-) 5.68 %
2. VARIEDAD GRANDE	4,348.69	3,248.19	1,100.50	33.88 %
3. PREMIUM CROP	3,786.46	3,668.41	118.05	3.22 %
4. GREEN DUKE	3,822.35	3,269.06	(-) 246.71	(-) 7.54 %
5. SHOGUN	7,553.88	3,888.41	3,744.67	98.33 %
6. HVH 515	4,715.39	3,578.41	1,136.98	31.77 %
7. EXPERIMENTAL 77	3,123.74	3,278.19	(-) 154.45	(-) 4.71 %
8. GREEN VALIANT	4,798.64	3,618.41	1,172.23	32.48 %
9. PIRATA	5,837.77	3,818.41	1,219.36	31.93 %
10. MERCEDES	5,161.88	3,668.41	1,493.39	48.71 %
11. NVH 514	3,431.52	2,897.74	(-) 146.89	(-) 4.18 %

10. CONCLUSIONES

1 El material experimental híbrido Shogun fue el que se comportó mejor en este experimento en cuanto a rendimiento, obteniéndose 15,791.51 kilogramos por hectárea, con una rentabilidad de 98.33%; superando al testigo en un 149.91 %.

Los materiales experimentales que siguieron al Shogun, fueron los híbridos Mercedes, Pirata, Green Valiant y NVH 515, con rendimientos de 10,791.98; 10,532.66; 10,015.98 y 9,858.64 kilogramos por hectárea, que resultaron estadísticamente iguales y que superaron al testigo en 70.79; 66.68; 58.51 y 56.02 % respectivamente.

2 Los híbridos Shogun, Mercedes, Pirata, Green Valiant y NVH 515, que quedaron en primero y segundo términos, no semiflorearon, presentando así características aceptables para exportación.

3 El híbrido Green Duke que han estado sembrando en la localidad, y que fué el testigo de este experimento, no tuvo rendimiento aceptable, quedando estadísticamente en cuarto lugar, además resultó con una rentabilidad negativa; circunstancias que lo eliminan como material recomendable.

11. RECOMENDACIONES

- 1 Se recomienda hacer experimentos similares en otras localidades del país, para poder seleccionar materiales adecuados para exportación, que puedan cultivarse en ellas.
- 2 Según estos resultados, no debe aconsejarse la siembra del híbrido Green Duke en esta localidad, puesto que existen otros materiales que rinden mejor y son más resistentes a enfermedades como la Pudrición Negra y el Mildiu, que causan tanto daño en los campos de cultivo de Brócoli.
- 3 En nuevos estudios que se hagan en esta localidad, conven-
dria incluir otros materiales para evaluarlos, a manera de poder contar con más posibilidades de selección para cultivar en condiciones favorables.

12. BIBLIOGRAFIA

1. CASSERES, E. 1980. Producción de hortalizas. San José, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. p. 165-179.
2. GODDY GAITAN, S. E. 1985. Respuesta del cultivo de brócoli (*Brassica oleracea*) a la aplicación del fertilizante 15-15-15, urea adicional y boro, en el departamento de Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Agronomía. 72 p.
3. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA. 1988. Costos estimados de producción de los principales productos agrícolas; temporada 1987-1988. Guatemala. p. 9.
4. _____. INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS. 1982. Cómo hacer un semillero para crucíferas de trasplante; (repollo, brócoli, coliflor). ICTA. Folleto Técnico. 2 p.
5. _____. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1978. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala. t. 2, p. 836-840.
6. _____. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. 1988. Atlas climatológico de la República de Guatemala. Guatemala. 12 p.
7. INDUSTRIA EXPORTADORA DE ALIMENTOS (GUA.). 1984. Bróccoli. Guatemala. 17 p.
8. OROZCO B., O.; BURGOS O., S. V. 1983. El cultivo de crucíferas: brócoli, coliflor y repollo. ICTA. Folleto Técnico no 25. 19 p.
9. RUBIO, J. F. 1982. Diccionario de voces usadas en Guatemala. Guatemala, Piedra Santa. p. 274-302, 358.
10. SIMMONS, C. S.; TARAND T., J. M.; PINTO, J. H. 1959. Carta agrológica de reconocimiento; departamento de Escuintla. Guatemala, Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura. Esc. 1:200,000. Color.
11. _____. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado-Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. p. 850-851, 869.
12. UNITED STATES AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT. 1989. An importer's guide to nontraditional agricultural products from Guatemala. Guatemala, Piedra Santa. p. 25.
13. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. 1984. Growing cauliflower and broccoli. USDA. Bulletin no 2239. 16 p.

14. VEGA, A.; CENTENO, M. 1983. Cultivo de coliflor y brócoli.
Guatemala, Mercantil CIUSA. 2 p.

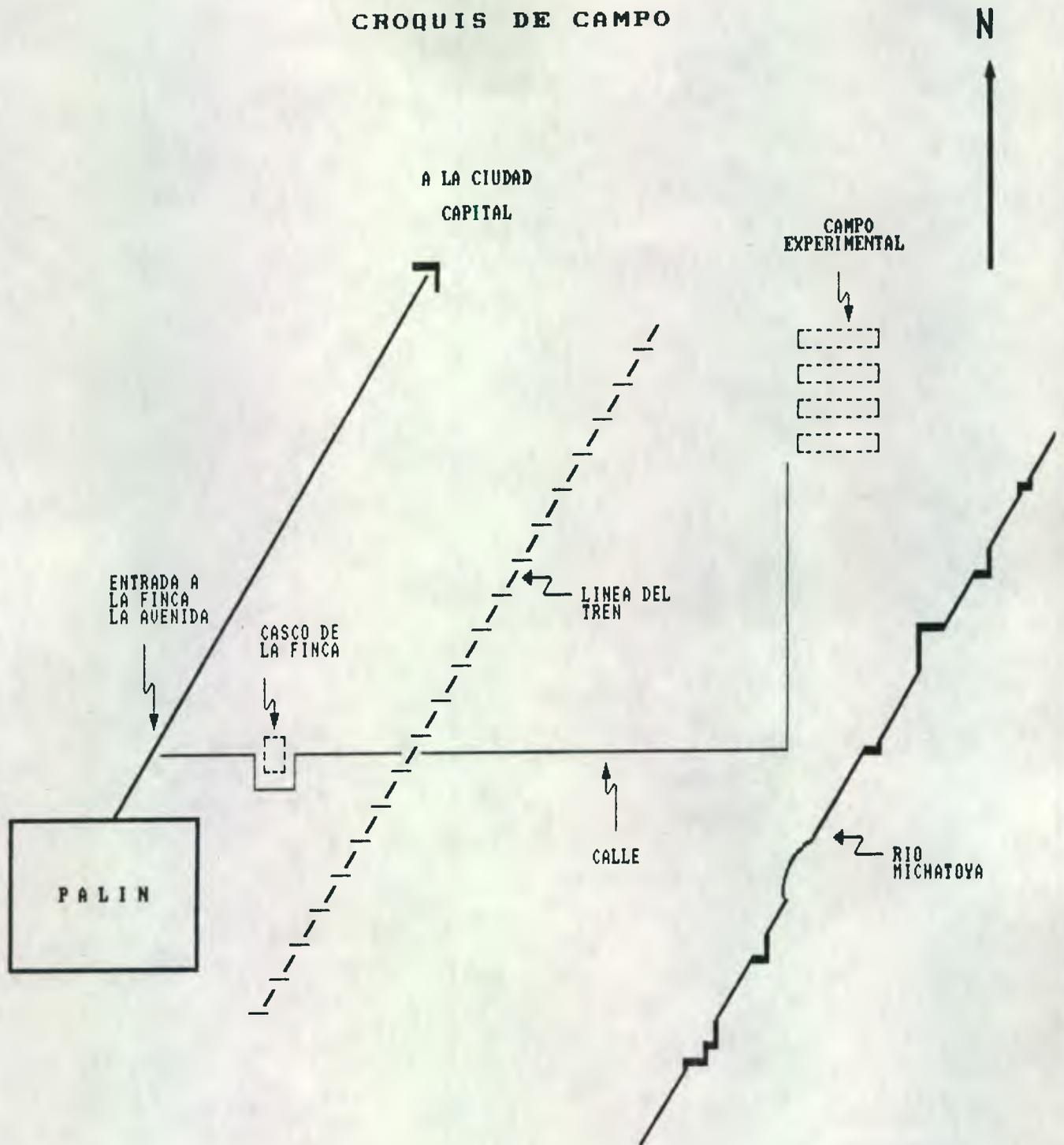
Vo. Bo.

Patualla



ANEXO 1

CROQUIS DE CAMPO



ANEXO 2

DATOS PRIMARIOS GENERALES EN LA EJECUCION DEL PROYECTO (KILOGRAMOS POR HECTAREA)

B L O Q U E S T R A T A M I E N T O S	I	II	III	IV
GREEN COMET	6752.55	7653.42	7908.53	7815.64
VARIEDAD GRANDE	9342.21	9473.29	8257.84	9294.55
PREMIUM CROP	8265.55	8377.25	6897.26	8125.93
GREEN DUKE	6883.27	6282.64	6424.16	6645.68
SHOGUN	15278.38	16288.48	16579.27	15827.99
NVH 515	9846.92	9896.68	18315.82	18175.15
EXPERIMENTAL 77	6647.83	6693.68	6822.85	5968.12
GREEN VALIANT	18826.51	18118.77	18237.15	9689.48
PIRATA	18379.58	18388.81	18838.98	18683.35
MERCEDES	18919.63	18784.64	11818.17	18525.48
NVH 514	7486.14	7824.47	7497.81	6778.83

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia _____

Asunto _____

1 de marzo de 1990

"IMPRIMASE"


Ing. Agr. Anibal Martínez M.
DECANO

