

3780
E

13 SET. 1977

ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA

FABIO BAUDRIT MORENO

INFORME ANUAL DE LABORES

1976

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

FACULTAD DE AGRONOMIA

BO. SAN JOSE DE ALAJUELA - COSTA RICA - AMERICA CENTRAL

15 SET. 1977

INFORME ANUAL

1976

Alajuela, 8 de marzo de 1977

Señor
Ing. Agr, Guillermo Yglesias P.
Decano Facultad de Agronomía
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Estimado señor Decano:

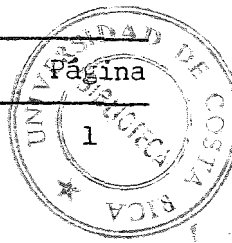
Con mucho placer envío a usted el informe de labores realizadas por la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno durante 1976.

Gracias al esfuerzo del personal de la Estación y al interés y ayuda de muchas otras personas en todo el país hemos logrado obtener estos resultados, los cuales estoy seguro serán puntos de apoyo muy valiosos para desarrollar programas de extensión agrícola por parte de otras agencias del gobierno y de empresas privadas que tienen el común interés de elevar el nivel de vida de nuestros agricultores en especial de los pequeños y medianos.

Le agradezco a usted toda la amplia comprensión hacia nuestros problemas y la ayuda que por intermedio suyo hemos recibido. Hago extensivo este agradecimiento a todas las demás personas tanto autoridades universitarias como de otras instituciones y de empresas privadas por la valiosa colaboración brindada.

Con toda consideración su servidor y amigo.

Ing. Agr. Willy Loría Martínez
Director Estación Experimental
Agrícola Fabio Baudrit Moreno



Nombre del programa	A cargo de	Página
Programa de Investigación en Horticultura, Cooperativo entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Universidad de Costa Rica	Ing. Agr. Oscar Pérez A.	1
Programa de Investigación en Frutas Tropicales	Ing. Agr. Ramón Hernández L.	15
Programa de Investigación en Diversificación Agrícola, Cooperativo entre la Oficina del Café y la Universidad de Costa Rica	Ing. Agr. Carlos González V.	33
Programa de Investigación en Uso y Conservación de los Recursos Genéticos de Plantas Cultivadas	Ing. Agr. Walter Canessa M.	72
Programa de Investigación en Maíz	Ing. Agr. Carlos Salas F.	91
Programa de Investigación en Leguminosas Comestibles.	Ing. Agr. Rodolfo Araya V.	108
Programa de Investigación en Control de Malezas	Ing. Agr. Adolfo Soto A.	134
Programa de Investigación en Agro meteorología, Cooperativo entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Universidad de Costa Rica.	Ing. Agr. Luis Vives F.	167
Programa de Acción Social en Avicultura, Cooperativo entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Universidad de Costa Rica.	Ing. Agr. Boris Coto F.	174
Programa de Acción Social en Cunicultura, Cooperativo entre la Fundación Nacional de Clubes 4-S y la Universidad de Costa Rica.	Ing. Agr. Boris Coto F.	181
Programa de Acción Social en Extensión Agrícola, Cooperativo entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Universidad de Costa Rica.	Ing. Agr. Ernesto Arias V.	183
Programa con Voluntarios del Cuerpo de Paz.....	José Sánchez H.*	192
Investigación desarrollada con la Asociación Bananera Nacional S.A. en el campo de Diversificación Agrícola.-	José Sánchez H.*	192

* Auxiliar de Agronomía, Coordinador del Programa.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
PROGRAMA DE INVESTIGACION EN HORTICULTURA.....	1
Prueba de variedades de tomate en la zona alta y media.....	1
Prueba de variedades de tomate en la zona media.....	3
Prueba de cinco dosis de nitrógeno en chile dulce de la selección "Mil frutos".....	5
Respuesta del chile dulce, selección "mil frutos", a diferentes épocas de aplicación de nitrógeno.....	6
Respuesta del chile dulce selección "mil frutos" a la aplicación del fósforo en diferentes posiciones.....	7
Respuesta del pepino, variedad Poinsett, a la aplicación de elementos menores.....	8
Prueba de diferentes cantidades de nitrógeno, fósforo y azufre en cebolla. Prueba de almacenamiento.....	10
Prueba con diferentes cantidades de nitrógeno, fósforo y gallinaza en cebolla.....	13
Prueba de dosis de nitrógeno y fósforo en chile dulce en el Tejar de Cartago.....	13
Prueba de elementos menores en chile dulce.....	12
Prueba de diferentes métodos de poda en tomate.....	12
PROGRAMA DE INVESTIGACION EN FRUTALES TROPICALES.....	15
Nuevas colecciones.....	15
Ampliación de colecciones existentes.....	19
Evaluación de colecciones existentes.....	19
Colección de mango.....	22
Colecciones de cítricos.....	25
Parchita maracuyá.....	28
Guayaba.....	28
Piña.....	29
Trabajos de vivero.....	29
Colección de uva.....	30
Plantación de manzana.....	30

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN DIVERSIFICACION AGRICOLA..... 33

Efecto del nitrógeno y fósforo en la producción de Brócoli en la zona de Juan Viñas, Costa Rica..... 33

Efecto del boro aplicado al suelo y al follaje, usando como fuente a la Razórita y al Poliboro, respectivamente, en el cultivo de Brócoli..... 39

Prueba exploratoria del empleo de antibióticos en el control de Erwinia carotovora..... 50

Estudio de costos de producción de una hectárea de Brócoli..... 54

Prueba de variedades de maíz para chilote..... 56

Estudio de costos de producción de tres parcelas de maíz, usando tres variedades diferentes, para la obtención de chilotes..... 57

Efecto de la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio en la producción de Gandul (Cajanus cajan)..... 59

Comportamiento del gandul (Cajanus cajan) en tres épocas de siembra bajo diferentes densidades de población..... 64

Costos de producción de una hectárea de Gandul..... 70

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN USO Y CONSERVACION DE LOS RECURSOS GENETICOS DE PLANTAS CULTIVADAS..... 72

Siembra y evaluaciones en variedades de chile picante (Capsicum spp)..... 72

Variedad de chile sembrada en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., para elaboración de colorante natural..... 79

Siembra de variedades de ñame (Dioscorea spp)..... 80

Solicitud e introducción de nuevos materiales..... 85

Frijol alado (Psophocarpus tetragonolobus) leguminosae..... 86

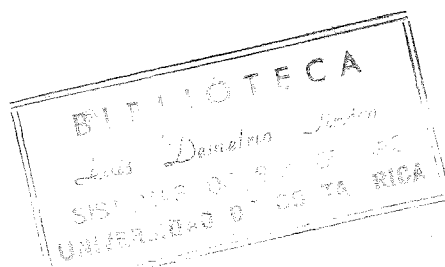
Calabacilla loca (Cucurbita foetidissima) cucurbitaceae..... 86

Jojoba (Simmondsia chinensis) Buxacea 86

Guayule (Parthenium argentatum) compositae 86

Jardín Botánico..... 87

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN MAIZ.....	91
MEJORAMIENTO GENETICO: Variedades e híbridos.....	91
Variedades elite de polinización libre, ensayo N°18	
Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).....	92
Ensayo con maíces del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo del Programa Local.....	92
Mejoramiento genético con maíces de alto contenido proteico.....	95
Mejoramiento de las prácticas agronómicas.....	98
Ensayo de fertilizantes y densidad de plantas.....	99
Ensayo demostrativo modificado.....	101
Ensayo de variedades de maíces superiores.....	103
Control de insectos.....	106
PROGRAMA DE INVESTIGACION EN LEGUMINOSAS COMESTIBLES	108
Evaluación de caracteres agronómicos y selección masal en 116 variedades criollas de frijol común.....	108
Heredabilidad de la morfología de la raíz e influencia de este factor en la productividad del frijol común.....	109
Evaluación agronómica de 4 variedades y 16 híbridos de frijol común procedentes de Puerto Rico.....	117
Comportamiento agronómico, en frijol común, de seis variedades recomendadas por la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M y ocho variedades promisorias.....	119
Resistencia de cultivares de frijol común a Roya (<u>Uromyces appendiculatus</u>) (Pers) Under y comparación de dos métodos de evaluación por escalas visuales.....	123
Tratamiento de semilla para control de <u>Colletotrichum lindemuthianum</u> y <u>Rhizoctonia solani</u> en frijol	124
Pruebas de invernadero.....	125
Evaluación de la colección de variedades de soja (<u>Glicine max</u>).....	126
Evaluación de la colección de variedades de rabiza (<u>Vigna sinensis</u>)	131
Incremento de semilla en variedades comerciales de frijol común.....	132
Siembra de la colección de variedades de soja.....	132
Incremento de material premisorio.....	132
Renovación de materiales de leguminosas.....	132



PROGRAMA DE INVESTIGACION EN CONTROL DE MALEZAS.....	134
Efecto de dosis y número de aplicaciones de Glifosato en coyolillo (<u>Cyperus rotundus</u>).....	134
Efecto de dosis y métodos de aplicación de Perfluidone en <u>Cyperus rotundus</u> L.	136
Substitución población, herbicida y fertilizante para maíz en la zona de Guápiles.....	146
Substitución población, herbicida, fertilizante en arroz para la zona de Guápiles.....	151
Control químico de malezas en frijol.....	156
Efecto de dos métodos de riego en el control químico de malezas en frijol.....	162
PROGRAMA DE INVESTIGACION EN AGROMETEOROLOGIA.....	167
Investigación.....	168
Publicaciones.....	169
Enseñanza.....	170
Tabulación de los datos climáticos.....	170
Cálculo electrónico.....	170
Cooperación.....	171
Mantenimiento.....	172
Nuevas estaciones observadoras.....	172
Visitas.....	172
Personal.....	173
Edificio de la Oficina Central.....	173
Resultados.....	173

PROGRAMA DE ACCION SOCIAL EN AVICULTURA.....-	174
Producción de huevo fértil.....	174
Incubación.....	174
Distribución de pollitas Sex Link.....	174
Adquisición de aves.....	174
Construcciones, mejoras y compra de equipo.....	179
Vacunación.....-	179
Charlas	179
Días de campo.....	179
Visitas al Centro Reproductor.....	179
Visitas en grupos.....	179
PROGRAMA DE ACCION SOCIAL EN CUNICULTURA.....	181
Adaptación de los conejos.....	181
Reproducción.....	181
Visitas en grupos.....	182
Cursos.....	182
Adiestramiento.....	182
PROGRAMA DE ACCION SOCIAL EN EXTENSION AGRICOLA.....	183
Comunicación con las masas.....	183
Comunicación con grupos.....	183
Días de demostración.....	184
Adiestramiento a personal técnico.....	185
Atención a visitantes.....	185
Colaboración con la Dirección General de Investigaciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería.....	188
Otros--.....	188
Edición del Boletín Técnico 1976.....	190
Distribución de semillas durante el período de 1976.....	191

OTROS PROGRAMAS:

Programa con Voluntarios del Cuerpo de Paz..... 192

Investigación desarrollada con la Asociación Bananera Nacional S.A. (ASBANA) en el campo de Diversificación de Cultivos Agrícolas..... 192

PRO
Pru
El
de
na
que
ma,
te
Ma
El
l.
el
ba
La
dc
us
El
K,
uf
P.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN HORTICULTURA

Prueba de variedades de tomate en la zona alta y media

El tomate se cultiva en nuestro país desde el nivel del mar hasta los 1350 m de altura hasta el momento no se han realizado pruebas de variedades en la zona alta con el fin de determinar su comportamiento y la tolerancia al ataque del hongo Phytophthora infestans que es conocido como Tizón Tardío o que ma. Este hongo es el factor limitante de mayor importancia para producir tomate en lotes localizados entre los 1000 y los 1350 m de altura.

Materiales y métodos:

El ensayo se sembró en forma directa el 14 de julio en San Blas de Moravia, a 1.250 metros de altitud. Se probaron siete variedades las que se presentan en el Cuadro 1. El suelo presentó una textura loam arenosa con contenidos muy bajos de fósforo y altos de K, Ca y Mg.

La parcela experimental constó de tres surcos de 3 m de largo y distanciados a 1.20 m entre sí sobre cada surco se sembraron seis plantas a 0.50 m. Se usó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones.

El experimento se fertilizó con 300 Kg/ha de nitrógeno, 500 de P_2O_5 y 100 de K_2O . El nitrógeno se subdividió en tres aplicaciones con un mes de intervalo una de la otra y comenzando a los 22 días de la siembra. Posterior a cada aplicación se realizó una aporca.

CUADRO 1. Evaluación de variedades de tomate en San Blas de Moravia. Porcentaje de incidencia de Phytophthora infestans. Erectabilidad tallo. Cantidad de flores a los 63 días. Julio-octubre de 1976

Variedades	% incidencia P infestans ¹	Erectabili- dad tallo ²	Cantidad flgres 63 días ³
Indian River	72	7	4
Homestead Elite	56	8	6
Homestead 24 (F)	62	7	6
Floradel	62	7	4
Tropic	90	7	6
Manapal	90	6	4
Cal J (TM)	95	4	7

Para evaluar el porcentaje de incidencia de P. infestans se usó el siguiente criterio: 50% de incidencia cuando todas las plantas estaban atacadas y el 50% de las hojas destruidas, la parcela se veía verde con moteado gris; 75%, cuando el 75% de hojas estaba destruido y la parcela se veía gris con moteado verde; 95% cuando las plantas presentaron muy pocas hojas pero los tallos de color verde 100% cuando todas las hojas estaban muertas, los tallos muertos o muriendo.

²La erectabilidad del tallo se evaluó con una escala de 1 a 10, 1 muy torcido y 10 muy erecto.

³La cantidad de flores a los 63 días se evaluó con una escala de 1 a 10; 1 pocos o sin flores y 10 con muchas flores y frutos en desarrollo.

Se hicieron atomizaciones cada semana con fungicidas o insecticidas.

A los 40 días se hizo la primera poda, tratando de dejar de dos a tres tallos por planta y de abrir la planta en la parte inferior. Una segunda poda y deshoja se hizo a los 70 días de la siembra.

Resultados

Durante los primeros dos meses de establecido el ensayo, las condiciones ambientales fueron muy secas en relación a otros años. La atomización semanal fue suficiente para controlar la incidencia de la Phytophthora infestans después de este período la lluvia se normalizó y se inició un ataque severo del hongo. Se continuó con el mismo sistema de atomizaciones y se realizaron podas severas para eliminar inóculo y permitir una mejor penetración del fungicida. No se atomizó a intervalos menores para asegurar un ataque severo y evaluar la diferencia de incidencia en las diferentes variedades.

La evaluación de incidencia se hizo a los 85 días de la siembra y los resultados se presentan en el Cuadro 1. La variedad con menor incidencia fue la Homestead Elite con un 56%, todas las plantas estaban atacadas y un 56% de las hojas destruidas. La apariencia de la plantación era verde con moteados grises. Los frutos también presentaron ataque del hongo pero no se observó diferencia entre las variedades. La cosecha se perdió en su totalidad.

Las variedades que le siguieron en importancia fueron la Homestead 24 (F) y la Floradel, con todas las plantas atacadas y un 62% de las hojas destruidas. En el mismo cuadro se observa que la variedad que presentó mayor incidencia fue la Cal J (TM).

Cuando se siembran variedades de diferente susceptibilidad, las susceptibles presentan menos incidencia y las tolerantes mayor, debido a la cantidad de inóculo.

La erectabilidad de los tallos es importante porque la planta se puede amarrar con mayor facilidad y la penetración de los atomizos es mayor. Casi todas las variedades fueron erectas excepto la Cal J (TM)

La Homestead Elite y la Homestead 24 (F) presentaron mayor floración a los 63 días, porque son variedades de crecimiento determinado y por lo tanto más precoces.

Prueba de variedades de tomate en la zona media

El ensayo se sembró el 27 de agosto de 1976 en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno. Se usó almácigo de 40 días de edad de las variedades que se presentan en el Cuadro 2.

El suelo presentó un pH de 6.3 y el siguiente contenido de elementos químicos: fósforo 6.0 ug/ml, de potasio 0.41 meq/100 ml de suelo, de calcio 6.0, magnesio 1.8 y Al 0.10

El experimento se fertilizó con 300 Kg/ha de nitrógeno y 500 de fósforo. También se realizaron aplicaciones al suelo de 10 Kg/ha de magnesio y 5 de boro. El nitrógeno se subdividió en tres aplicaciones con un mes de intervalo a partir del transplante. Después de cada aplicación se realizó la aporca. Como fuentes se usaron las fórmulas 10-30-10 y 20-7-12-3-1,2 y urea. Via foliar se atomizó con 20 g de poliboro/16 litros de agua y 80 gm de magnesio seis veces durante el ciclo.

Se usó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. La parcela experimental fueron tres surcos de 5.0 m de largo y colocadas a 1.20 m sobre cada surco se sembraron 20 plantas a 0.50 m una de la otra.

Para el control de las malezas hicieron dos aporcadas y dos deshieras manuales. Durante el verano se regó por gravedad cada siete días.

Periódicamente se realizaron atomizaciones ^{con} fungicidas e insecticidas. Las enfermedades más serias fueron Alternaria solani y los virus "Curly top" y Virus Y.

Al mes del transplante se realizó el primer arranque de plantas a la espalda. Se completo el ciclo con dos hileras de alambre.

La primera recolecta se hizo a los 60 días del transplante y la última a los 128. El período de recolectas duró 68 días y se hicieron 11 en total.

CUADRO 2. Prueba de variedades de tomate en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. Rendimiento de primera, segunda y total.

Variedad	Tomate		
	Primera Ton/ha.	Segunda Ton/ha	Total Ton/ha
Tropic	12.56 ^{a*}	17.08 ^{ab}	29.64 ^a
Floradel	8.66 ^b	19.37 ^{ab}	28.03 ^a
Manapal	6.43 ^{cd}	16.01 ^{ab}	22.44 ^{ab}
Indian River	5.83 ^{cd}	20.43 ^a	26.26 ^a
Homestead Elite	4.29 ^{cd}	13.07 ^{ab}	17.36 ^{bc}
Homestead 24	3.53 ^d	10.48 ^c	14.01 ^c
Cal J (TM)	00.00 ^{e**}	17.20 ^{ab}	17.20 ^{bc}

* Las variedades con igual letra no presentan diferencias significativas.

** La variedad Cal J (TM) produce frutos muy pequeños

Resultados

El análisis de los resultados indican diferencias significativas para las variables en estudio.

Como se presenta en el Cuadro 2 en relación a tomates de primera la variedad Tropic fue la mejor con una producción de 12.56 Ton/ha de frutos. En un grupo aparte estuvo la variedad Floradel con 8.66 Ton/ha. La Cal J (TM) no produjo frutos que reunieron los requisitos de esta categoría.

La variedad con mayor rendimientos de tomates de segunda fue la Indian River, que produjo 20.43 Ton/ha.

En relación a la cosecha total los dos mejores variedades fueron Tropic y Floradel con 29.64 y 28.03 Ton/ha de frutos respectivamente.

Ensayos sobre el uso de fertilizantes en chile dulce, selección "Mil frutos"

El consumo de chile dulce se ha venido incrementando porque hay variedades que presentan características deseables para la industria de enlatado y de colorantes. También hay posibilidades de exportar chile dulce como fruta fresca y en "rebanadas"

Se han realizado unas pocas experiencias sobre la respuesta del chile dulce a la aplicación de fertilizantes y las siguientes experiencias contribuyen a aumentar esa información.

Prueba de cinco dosis de nitrógeno en chile dulce de la selección "Mil frutos"

Materiales y métodos

El experimento se sembró en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. el 11 de julio de 1975. Se usó almacigo de 60 días de edad.

El suelo presentó un pH de 6 y las siguientes cantidades de elementos: fósforo 6 ug/ml, potasio 0.41 meq/100 ml de suelo; calcio 8.0; magnesio 1.4 y aluminio 0.10. La capacidad de fijación de fósforo fue alta.

Se probaron cinco cantidades de nitrógeno: 0, 100, 200, 300 y 400 Kg/ha. Se aplicó una fertilización base de 300 Kg/ha de P_2O_5 . El nitrógeno se subdividió en tres aplicaciones con un mes de intervalo una de la otra y a partir del trasplante. El fósforo se suministró todo a la siembra.

El diseño usado fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones. La parcela experimental consistió de cuatro surcos de 2.5 m de largo y colocadas a 1.20 m entre sí. Sobre cada surco se sembraron 5 plantas colocadas a 0.50 m una de la otra.

Durante el verano el riego se realizó por aspersión cada siete días.

Resultados

La primera cosecha se hizo a los 109 del transplante y la última a los 320. El período total de cosecha fueron 211 días y se hicieron 22 recolectas.

Las variables analizadas fueron número y peso de chiles de primera y segunda.

El análisis estadístico no mostró respuesta significativa para alguno de los tratamientos en estudio.

La mayor producción de chile de primera 21.18 Ton/ha se presentó cuando se aplicaron al suelo 400 Kg/ha de nitrógeno. Esto representó un aumento de 8.04 Ton/ha de chiles de primera sobre el testigo sin nitrógeno cuyo rendimiento fue de 13.04 Ton/ha de frutos.

En relación al número de frutas de primera, cuando se aplicaron 400 Kg/ha de nitrógeno se obtuvieron 401.666 frutos por hectárea. Esto representó un incremento de 155.833 frutos sobre el testigo sin nitrógeno.

El mejor tratamiento económico fue la aplicación de 200 Kg/ha de nitrógeno. Se encontró un incremento de 7.71 Ton/ha de frutos de primera sobre el testigo sin fertilizante y el aumento del número de frutos sobre el testigo fueron 147.500 frutos de primera por Ha.

El valor en colones de 7.71 Ton estimando el quintal de chile a ¢ 50 fue de ¢ 8.450 y el costo de 200 Kg de nitrógeno a ¢ 1.85/kg fueron ¢ 370. En conclusión, cuando se aplicaron 200 Kg/ha de nitrógeno se obtuvo una ganancia adicional de ¢ 8080/ha.

Respuesta del chile dulce, selección mil frutos, a diferentes épocas de aplicación de nitrógeno

Materiales y métodos

El ensayo se sembró en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrít Moreno el 11 de julio de 1975.

Se sembró en el mismo lote de los dos ensayos anteriores y la característica del suelo fueron iguales.

Se fertilizó con 150 Kg/ha de P_2O_5 . El nitrógeno se aplicó en seis épocas diferentes: mitad del nitrógeno al transplante y un tercio cada mes consecutivo, un cuarto al transplante y un cuarto al mes a los dos y tres meses; en quintas partes uno al transplante, al primer mes, segundo, tercero y cuarto; en sextas partes, una al transplante y otra al primer, segundo, tercero, cuarto y quinto mes; un testigo sin nitrógeno.

Se usó un diseño de bloques al azar con cinco repeticiones. La parcela experimental constó de tres surcos de 3.5 m de largo y colocadas a 1.20 m. Sobre cada surco se sembraron siete plantas distanciadas por 0.50 m de la otra.

Resultados

Las variables analizadas fueron el pesode chiles de "primera" y de "segunda". Se obtuvo diferencia significativa entre los tratamientos con nitrógeno y el testigo. O sea el rendimiento de frutos de primera fue mayor en todas las parcelas donde se aplicó nitrógeno. No se presentó diferencias significativas entre los pesos de los chiles de primera de los diferentes tratamientos con nitrógeno. Sin embargo cuando el elemento se subdividió en tres aplicaciones la producción de primera fueron 14.48 Ton/ha, esto representó un aumento de 2.73 Ton/ha defrutos sobre el tratamiento donde se aplicó el nitrógeno subdividido en sextas partes.

Como las diferencias no son estadísticas y pensando en el aspecto económico el mejor método fue cuando el nitrógeno se subdividió en dos aplicaciones iguales, una al transplante y la otra al mes.

En relación al peso de chiles de "segunda" el mejor tratamiento fue el del nitrógeno subdividido en tres partes iguales con lo que se obtuvo 16.39 Ton/ha. No se encontró diferencias entre las otras formas de aplicar este elemento.

Respuesta del chile dulce selección Mil Frutos a la aplicación del fósforo en diferentes posiciones

Materiales y métodos:

El ensayo se sembró en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, el 11 de julio de 1976.

El suelo presentó un pH de 6 y las siguientes características químicas; fósforo 6 ug/ml, potasio 0.41 meq/100 ml de suelo, calcio 8.0 y magnesio 1.4 y aluminio 0.10.

Se probaron seis posiciones diferentes para el fósforo: al fondo del hueco del transplante, con espeque a ambos lados de la planta; en círculo alrededor de la planta, en banda 5 cm al lado de las plantas, al voleo sobre el surco e incorporado antes del transplante y en dos bandas una a cada lado al pie del surco. Se usaron 150 Kg/ha de nitrógeno en tres aplicaciones y 300 Kg/ha de P_2O_5 en una sola aplicación al transplante.

Se usó un diseño de bloques al azar con cinco repeticiones. La parcela experimental constó de tres surcos de 3.50 m de largo y colocadas a 1.20 m. Sobre cada surco se sembraron siete plantas distanciadas por 0.50 m entre sí.

Durante el verano el riego se realizó por aspersion cada siete días.

Resultados:

La primera cosecha se hizo a los 109 días del transplante y la última a los 320.

El período de cosecha fue de 211 días y se realizaron 22 recolectas.

Las variables analizadas fueron número y peso de chile de primera y número y peso de chiles de segunda.

No se obtuvo respuesta significativa para ninguna de las variables. Cuando el fósforo se aplicó en dos bandas al pie del surco se obtuvo la mayor producción de 19.62 Ton/ha de chiles de primera. El número de frutos de primera por hectárea con el mismo tratamiento fue de 384.920. El menor rendimiento se encontró cuando el fósforo fue aplicado al voleo sobre el surco. En este caso el peso de chiles de primera fueron 17.12 Ton/ha y el número 321.428.

El mayor peso de chiles de segunda 17.16 Ton/ha se presentó cuando el fósforo fue aplicado en banda a 5 cm. de las plantas y el número fueron 543.650 frutos. El menor peso y número de chiles de segunda fue obtenido con el fósforo aplicado en banda al pie del surco.

Se observó que al contrario de otros cultivos como el tomate, el chile dulce mejoró la calidad cuando el fósforo se aplicó en las posiciones más alejadas de las plantas en dos bandas al pie del surco y al voleo sobre el surco e incorporado antes de transplante.

Respuesta del pepino, Variedad Poinsett, a la aplicación de elementos menores

El pepino es una hortaliza que ha tenido mucha importancia en los últimos años. Localmente se consume principalmente en forma fresca y existe un mercado potencial de exportación. La industria de encurtidos consume parte de la producción local.

Se han realizado ensayos sobre variedades, el uso de los fertilizantes, distancias de siembra, el uso de barbacoas pero hasta el momento no se tiene información sobre la respuesta a la aplicación de elementos menores.

Materiales y métodos:

El ensayo se sembró en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. el 16 de julio de 1976.

El suelo resultó ser Loam arenoso, con contenidos muy bajos de fósforo, altos de potasio, calcio y medio de magnesio.

En el Cuadro 3, se presentan los diferentes tratamientos. Se hicieron dos aplicaciones foliares al mes y a los dos meses de la siembra. Las plantas fueron atomizadas hasta que quedaron bien mojadas.

Se usó un diseño de bloques al azar. No se aplicaron elementos juntos, cada elemento se probó solo. La parcela experimental costó de dos surcos de 3.0 m de largo y colocados a 1.20 m sobre cada surco se sembraron las plantas a 0.20 m una de la otra.

CUADRO 3. Tratamientos aplicados en el ensayo de elementos menores en pepino.

Número de Tratam.	Molibdato de sodio 9 ms/10 lt	Poliboro gms/10 lts.	N U Z gms/10 lts.	Sulfato de magnesio gms/10 lt.
0	0	0	0	0
1	0.25	12.5	25	50
2	0.50	25.0	50	100
3	0.75	37.5	75	150
4	1.00	50.0	100	200

Resultados:

La primera recolecta se hizo a los 60 días de la siembra. Entre los 60 y los 94 días se hicieron ocho recolectas aunque en los dos últimos los frutos fueron de segunda clase.

Las variables analizadas fueron el número y el peso de pepinos de primera. De los elementos en estudio solo el magnesio presentó respuesta significativa. Sin embargo en los resultados se puede observar que el molibdato de sodio presentó una tendencia cuadrática. La dosificación con mayor producción 69.27 Ton/ha fue la de 0.50 grs de molibdato de sodio por 10 litros de agua y esto representó un incremento de 6.0 Ton/ha de pepinos de primera, sobre el testigo. En relación al número de frutos de primera, con el mismo tratamiento se recolectaron 261.111 frutos/ha, lo que significó un aumento de 27.777 pepinos/ha sobre el testigo.

La mejor dosis de sulfato de magnesio fue la de 100 grs/10 litros de agua. El peso de los frutos de primera fue superior al testigo en 17.41 Ton/ha. El rendimiento del tratamiento fueron 74.55 Ton/ha de frutos y el del testigo 57.41. La respuesta presentó un efecto cuadrático. Para el boro la tendencia fue muy leve, se obtuvo un incremento de 2.41 Ton/ha de frutos sobre el testigo cuando se aplicó 25 grs de poliboro/10 litros de agua.

Las aplicaciones de NUZ presentaron una leve tendencia a disminuir el rendimiento de pepinos de primera. Con la dosis de 100 grs de NUZ/10 litros de agua se obtuvo una disminución de 7.27 Tcn/ha de frutos de primera en relación al testigo.

Estudios de fertilización y almacenamiento en cebolla (Tesis Luis Velázquez P.)

La cebolla es una de las hortalizas de mayor consumo en nuestro país y que año a año se exporta. Se adapta al consumo en fresco así como al procesamiento industrial. En el año 1975 se cultivaron aproximadamente 270 Ha. con una producción de 2.7771.132 Kg y un valor de ¢ 2.906.100.

Se realizaron dos experimentos, en el primer estudio se probó el uso de la gellanaza como sustituto o complemento del uso de fertilizantes inorgánicos en cebolla.

En el segundo ensayo se probó el fertilizante químico en mezcla con azufre. Además se realizó una prueba de almacenamiento para determinar si el azufre presentaba algún efecto.

Prueba de diferentes cantidades de nitrógeno, fósforo y azufre en cebolla.

Prueba de almacenamiento

Materiales y métodos

El ensayo se sembró en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno el 15 de enero de 1976. Se usó almácigo de 60 días de edad de la variedad Yellow Granex, conocida como híbrida amarilla.

El suelo presentó textura franco arenosa y un contenido de materia orgánica de 10.18% el pH fue 5.90 y además tenía el siguiente contenido de elementos: nitrógeno total 0.20%, fósforo 6.0 ppm, potasio 0.57 meq/100 gr de suelo, magnesio 2.00; calcio 8.38 y aluminio 0.19, azufre 0.25% y zinc 1 ppm.

Se probaron las siguientes dosis de cada elemento en Kg/ha de nitrógeno 0 y 200; de fósforo 0 y 400; azufre 0, 65 y 130. Las fuentes usadas fueron: nitrato de amonio, triple superfosfato y sal de glober respectivamente. La Sal de Glober presentó un contenido de 66% de SO_4 .

El fertilizante se aplicó al voleo, al momento del transplante se suministró todo el fósforo y el azufre y la mitad del nitrógeno. El resto del nitrógeno fue aplicado a los 40 días.

El diseño empleado fue el de bloques al azar con arreglo factorial $2 \times 2 \times 3$. La parcela experimental consistió en bateas de 2.30 m de largo por 1.30 m de ancho. En cada batea se sembraron 200 plantas a una distancia de 0.10 m en cuadro.

La recolecta de cebolla se inició a los tres meses del transplante y el producto se clasificó en tres categorías: primera, cebollas con un diámetro mayor de 7 cm; segunda, bulbos con diámetros entre 5 y 7 cm; tercera, bulbos menores de 5 cm de diámetro.

Para el control de malezas se hizo una deshierba manual a los 21 días y otra a los 51.

Después de la cosecha, la cebolla fue secada a la sombra y se hicieron tres trenzas de 60 cebollas de la primera de cada tratamiento. Estas se colgaron de las serchas de una bodega bien aireada con el fin de llevar a cabo la prueba de almacenamiento. En este ensayo se usó un diseño de bloques al azar. Se manualmente se realizaron conteos para determinar el número de cebollas perdidas.

Resultados

El nitrógeno, el fósforo y el azufre no presentaron respuesta significativa en la producción de cebolla.

Cuando no se suministró nitrógeno el rendimiento total fue de 60.6 Ton/ha de cebolla. Cuando se aplicaron 200 Kg/ha del elemento la producción total fueron 61.3 Ton/ha. El mismo comportamiento se obtuvo con el rendimiento de cebollas de primera, segunda y tercera.

El fósforo obtuvo un pequeño aumento de 3.80 Ton/ha de bulbos totales sobre el testigo, aunque no significativo. Este mismo efecto se presentó con los bulbos de "primera" cuando fueron suministrados 400 Kg/ha de P_2O_5 , el aumento de cebollas de primera fue de 3.6 Ton/ha sobre el testigo sin fósforo que produjo 41.5 Ton/ha. Este elemento no afectó las cebollas de segunda.

Aunque no significativo como se dijo al principio, los datos de cosecha total muestran una tendencia cuadrática en respuesta a las aplicaciones de azufre. El mayor aumento de esta variable se obtuvo cuando la cantidad del elemento aplicado subió de 0 a 65 Kg/ha. Se presentó un incremento de 4.6 Ton/ha sobre las 59.2 Ton/ha de cebolla total del testigo. Un comportamiento semejante se observó en el peso de las cebollas de primera y de segunda.

Es posible que algunos de estos resultados fueron afectados por el agua de riego. En la época de verano las acequias y ríos son contaminados por los desechos de los patios beneficiadores del café y estas aguas transportar cantidades apreciables de materia orgánica y posiblemente elementos nutricionales.

La prueba de almacenamiento presentó respuesta significativa al nitrógeno, los tratamientos sin este elemento presentaron un 16.5% de pérdida de bulbos y cuando el producto provenía de las parcelas con 200 Kg/ha del porcentaje de pérdida de cebolla se aumentó al 22.96%.

Pruebas de elementos menores en chile dulce

Este experimento se sembró también en el Tejar de Cartago. Se encuentra en el período de cosecha y los resultados serán publicados en el próximo informe.

Pruebas de diferentes métodos de poda en tomate (Tesis Franklin Ramírez)

El ensayo fue sembrado en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. el 23 de setiembre de 1976. Se encuentra en el período de recólectas y en el próximo informe se incluirán los resultados.

Actividades varias

Curso a Agentes de Extensión Agrícola

En el mes de junio se impartió un curso para Agentes de Extensión Agrícola de todo el país. El tema tratado fue el resultado de las investigaciones en hortalizas del año 1968 a 1975.

Día de campo de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.:

Este día de campo a nivel nacional fue realizado en el mes de marzo. Se colaboró con la presentación de los resultados de las investigaciones realizadas durante 1975.

Clases en la Universidad de Costa Rica:

Se colaboró impartiendo lecciones en el curso de Producción Agrícola. El tema tratado fue producción de tomate y producción de cebolla. Este curso fue dado en el primer, segundo y tercer cuatrimestre.

Presidencia de la Unión de Empleados Profesionales del Ministerio de Agricultura y Ganadería (UDEMAG)

Durante el año 1976 desempeñe el cargo de Presidente de la UDEMAG y las labores realizadas se encuentran en los informes presentados en las asambleas generales ordinarias.

Entrenamiento de estudiantes del Colegio Agropecuario de Jicaral de Puntarenas

Durante cuatro semanas se dirigió el trabajo realizado por los señores Orlando Sequeira Briceño y Edgar Morales Quesada, necesario para cumplir las horas de práctica para su graduación como Bachiller Agropecuario.

El fósforo y el azufre no obtuvieron respuesta alguna. Del total de cebollas pérdidas, el 25.8% fue causado por Fusarium solani, al brotamiento se debió 18.3%, Aspergillus niger 18.1% y Erwinia carotorora 16.0%

Prueba con diferentes cantidades de nitrógeno, fósforo y gallinaza en cebolla

Materiales y métodos

El ensayo se inició el 20 de enero de 1976. Se trabajo con la variedad Tropicana roja conocida como híbrida roja. Se probaron dos cantidades de nitrógeno 0 y 200 Kg/ha; de fósforo 0 y 400 Kg/ha y tres de gallinaza 0, 2 y 4 Ton/ha.

El diseño y el tamaño de la parcela experimental fue idéntico al del ensayo con azufre. La plantación también se manejo en igual forma.

La cosecha se inició el 7 de mayo a las 3.5 meses del transplante. El bulbo fue seleccionado en tres categorías.

Resultados

El nitrógeno obtuvo una respuesta significativa; cuando ^{no} se aplicó el rendimiento total fue de 47.26 Ton/ha y cuando se adicionaron 200 Kg/ha se presentó un aumento de 6,45 Ton/ha de bulbos.

El fósforo presentó una respuesta altamente significativa en la producción de cebolla de primera. El mayor rendimiento de 29.53 Ton/ha se obtuvo cuando fueron suministrados 400 Kg/ha de $P_{25}O_5$ y esto significó un incremento de 6.87 Ton/ha sobre el testigo.

La adición de gallinaza no afectó en forma alguna las variables en estudio.

Todos los tratamientos incrementaron la producción en relación al testigo, en lo que respecta a rendimiento de cebolla total. Los mayores valores correspondieron a los tratamientos N 200, $P_{25}O_5$ 400, G 0 y No Po G4 con 62.89 y 57.36 Ton/ha correspondientemente. Esto representó un incremento de 19.89 y 14.36 Ton/ha en relación al testigo.

Ensayos que estan actualmente en el campo

Prueba de dosis de nitrógeno y fósforo en chile dulce en el Tejar de Cartago

Este experimento fue sembrado el 23 de julio de 1975. En este momento se están haciendo las recolectas de los frutos y los resultados se publicarán en el próximo informe.

Demostración sobre el uso de desinfectantes de suelo

Esta demostración fue realizada en coordinación con la Agencia de Extensión de Alajuela. Se trajeron a la Estación un grupo de 45 agricultores de la zona de San Antonio de Belén.

Producción de semilla de achiote

Durante este año se atendió la parcela de 234 árboles para la producción de semilla. Esta fue repartida a los agricultores interesados a través del programa de extensión agrícola de la Estación.

Plan de investigación para cultivos hortícolas con posibilidades de exportación.

En el mes de octubre se nombró una comisión integrada por la Universidad de Costa Rica, el Ministerio de Agricultura, la Oficina del Café, la Compañía Frigite S.A. y CODESA. Esta comisión estuvo encargada de la revisión de todos los antecedentes y resultados de investigación con cultivos hortícolas de exportación y de elaborar un plan para afinar o desarrollar la tecnología que falta. Se elaboró el plan de las investigaciones pertinentes y este va a ser presentado a las instituciones en febrero.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN FRUTALES TROPICALES

En el presente año se continuó con la evaluación de las colecciones establecidas así como el establecimiento de otras en diferentes lugares del país, principalmente de cítricos, mango y aguacate; así como el inició de trabajos de investigación en otras especies de frutales.

Nuevas colecciones

1- Se establecieron dos colecciones de mango (mangifera indica) en la provincia de Guanacaste, una en el Colegio Agropecuario de Nicoya, sembrada el 10 de agosto de 1976, con veinte y dos variedades, Adams, Bombay Yellow, Pope, Saigón, Brooks, Smith, Irwin, Filipino, Palmar, Glenn, Mutación Nica, Kent, Nelson, Edwards, Mango Mora, Keitt, Tommy Atkins, Carrie, Mulgoba, Sunset, Pairi y Fairchild; la otra en el Colegio de Filadelfia (Cantón de Carrillo) plantada el 18 de agosto de 1976, con veintinueve variedades: Keitt, Mango Mora, Nelson, Kent, Edwards, Saigon, Zill, Irwin, Tommy Atkins, Carrie, Glenn, Pairi, Sunset, Sensation, Florigón, Pope, Singapur, M-13769, Brooks, Fairchild, M-43-Z, Palmer, Filipino, Mulgoba, Bombay Yellow, M-69006, Smith, Mutación Nica- y Julie. El número de árboles por parcela de cada variedad en estas plantaciones varió de acuerdo a la importancia en cuanto a producción y calidad de cada una de ellas; la distancia de siembra fue diez metros entre árboles.

2- En cítricos (Citrus sp) se plantaron tres colecciones, la primera de ellas en Laurel (Cantón de Golfito) en finca Caucho propiedad de ASBANA sembrada el 28 de mayo de 1976, con veintidos variedades y las más promisorias en diferentes patrones, como se observa en el Cuadro 4.

Una segunda colección en un proyecto cooperativo con el I.C.E. fue sembrada en Tronadora (Tilarán), el 23 de julio de 1976, con veinte variedades injertadas en diferentes patrones como se observa en el Cuadro 5.

La distancia de siembra es de siete metros entre árboles.

Una colección con dieciocho variedades se sembró en la finca del Centro Regional Agrícola de San Carlos, el 14 de octubre de 1976, en la cual las variedades más promisorias se injertaron en diferentes patrones como lo muestra el siguiente Cuadro 6.

La distancia de siembra es de siete metros entre árboles.



CUADRO 4 . Variedades establecidas en Laurel (ASBANA)

Nº árboles por cultivar	Cultivares	Patrón
8	Valencia	Naranja Agría
8	Valencia	Rangpur
8	Pineapple nucelar	Rangpur
8	Pineapple	Naranja agría
8	Pineapple	Rangpur
4	Grano de oro	Rangpur
4	Navel nucelar	Rangpur
4	Pomelo atenas	Rangpur
4	Owari	Rangpur
2	Freemont	Rangpur
3	Dancy	Rangpur
4	Hamlin	Rangpur
4	Mineola	Naranja agría
4	Mineola	Rangpur
4	Nova	Rangpur
8	San Fernando	Rangpur
4	Washington	Cleopatra
4	Washington	Rangpur
4	Kara	Rangpur
8	Hayes	Rangpur
4	Parson brown	Rangpur
4	Orlando	Rangpur
4	Robinson	Rangpur
4	Temple	Rangpur
8	Mesina	Rangpur
4	Mandarina criolla	Rangpur

La distancia de siembra entre plantas siete metros y ocho metros entre hileras.

CUADRO 5. Variedades establecidas en Tronadora

Nº de árboles por cultivar	Cultiva	Patrón
8	Frost navel	Rugoso
8	Navel nucelar	Rugoso
8	Mineola	Rugoso
8	Pineapple nucelar	Rugoso
8	Hamlin	Rugoso
6	San Fernando	Rugoso
4	Washington	Naranja agria
8	San Fernando	Rampur
4	Kinnow	Rugoso
2	Dancy nucelar	Rugoso
4	Pineapple	Rugoso
8	Valencia	Rugoso
8	Grano de oro	Rugoso
8	Persa	Rampur
8	Navel nucelar	Naranja agria
4	Kara	Rampur
4	Robinson	Rampur
4	Owari	Rampur
8	Washington	Rampur
4	Hamlin	Rampur
8	Navel nucelar	Rampur
8	Pineapple nucelar	Rampur
4	Mandarina criolla	Rampur
4	Nova	Rampur
4	Parson Brown	Rampur
8	Valencia	Naranja agria
4	Grano de oro	Rampur
8	Pineapple	Naranja agria
4	Temple	Rampur

La distancia de siembra es de siete metros entre árboles.

CUADRO 6. Variedades establecidas en San Carlos

Nº de árboles por cultivar	Cultivares	Patrón
15	Mesina	Rangpur
11	Kinnow	Rugoso
10	Navel nucelar	Naranja agria
10	Grano de oro	Rugoso
10	Hamlin	Rugoso
10	Washington nucelar	Naranja agria
4	Robinson	Rangpur
2	Pineapple	Naranja agria
10	Mineola	Rugoso
16	Pineapple nucelar	Naranja agria
8	Valencia	Rugoso
10	Washington nucelar	Rangpur
9	Pineapple nucelar	Rangpur
4	Grano de oro	Rangpur
5	Owari	Rangpur
10	Navel nucelar	Rugoso
8	Valencia	Rangpur
4	Temple	Rangpur
10	Parson brown	Rugoso
6	Kara	Rangpur
15	Frost navel	Rugoso
2	Parson Brown	Rangpur
15	Pineapple nucelar	Rugoso
8	Pineapple	Rugoso
6	Navel nucelar	Rangpur
10	San Fernando	Rugoso
10	Hamlin	Rangpur
6	Orlando	Rugoso
5	Valencia	Naranja agria

La distancia de siembra es de siete metros entre árboles.

3- En Aguacate (Persea Americana) con la cooperación del Centro de Adaptación Juvenil en Tierra Blanca (Cartago), se plantó en su finca el 9 de junio de 1976, un banco de yemas de aguacate con las siguientes variedades: Booth 7, UCR-5, Hahimoto, Itzama, Guatemala, Simonds, Kahalú, Puebla, Booth 8, Masutomi, Cristina . Los objetivos de esta siembra son:

- a) Mantener las mejores variedades
- b) Disponer de material vegetativo para agricultores y viveros particulares.
- c) Fomentar la siembra de aguacate en altura, evitar así la menor incidencia de Phytophthora sp.

Ampliación de colecciones existentes

1. La Colección de cítricos de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., se amplió con las siguientes variedades: Limón criollo sin espina, limón lima, washington de la torre y mandarina de la torre.
2. La Colección de aguacate de San Ramón de Tres Ríos (El Pizote), con las variedades azteca, panchoy y cristina y la de mango de Hojancha se amplió con las variedades Keitt y Filipino.

Evaluación de colecciones existentes

1. Colecciones de aguacate (Persea americana)

En el presente año se continuo con las evaluaciones de los siguientes parámetros número de árboles por variedad, plagas, enfermedades, crecimiento, pérdida de follaje, floración y cosecha (caso que exista).

La colección de aguacate de Santa María de Dota a 1.500 m.s.m (sembrada en mayo de 1973), cuenta con catorce variedades, entre las plagas que se presentaron estan acaros (Oligonyghus lothersi), que se observó en todas las variedades; así como el Perforador del tallo (Copturomimus persea), en las variedades Guatemala Booth 8, y UCR-3, también en menor incidencia el chinche hediondo (Mecistorhinus tripterus) principalmente en la variedad Fujikawa.

Otra de las plagas observada fue ceramidia sp. en los cultivos Booth 8 y Simpson.

Las enfermedades de mayor incidencia fueron roña (Sphaceloma persae) y antracnosis (Colletotrichum-gloeosporioides) pero se controlaron a tiempo.

A partir de junio se observó un crecimiento vegetativo intenso que se mantuvo hasta fines de octubre, por lo que concuerda con la época de lluvia en la zona.

Los árboles pierden parte de su follaje en el mes de mayo. La época de floración de algunos variedades se puede observar en el siguiente Cuadro 7.

CUADRO 7. Epoca de floración (meses) de algunos cultivares

Cultivares	Primera floración	Segunda floración
Puebla	Diciembre	Mayo
Fujikawa	Diciembre	Marzo
Guatemala	Marzo	
Kahalú	Enero	
Booth 8	Enero	Agosto
Simpson	Enero	
Booth 7	Diciembre	Setiembre
Nabal	Febrero	Junio
Masutomi	Setiembre	
Fuerte	Diciembre	Setiembre
Hashimoto	Setiembre	

En el siguiente cuadro, se muestran las variedades aguacate que produjeron

CUADRO 8. Variedades de aguacate que produjeron en el año de 1976. Santa María de Dota.

Variedad	Nº de frutos totales	Mes de cosecha
Puebla	10	Agosto
Fujikawa	5	Octubre
Fuerte	20	Octubre
Simpson	4	Setiembre

En Poasito de Alajuela a 1.800 m.s.n.m. tenemos diez y seis variedades (siembra junio 1972 y mayo 1973), referente a plagas los ácaros (Oligonychus lothesi) se observó en casi todas las variedades, a excepción de la variedad fuerte, así como ceramidia sp. afecto notablemente esta variedad. Por otra parte pega pega (Platynota sp.), se observó en las variedades Puebla, Choquete y Fuerte. Las enfermedades que se observaron con más frecuencia fueron Roña (Sphaceloma persae)

y antracnosis (Colletotrichum gloeosporicoides), pero no causaron ningún problema serio. En enero se observó un pequeño flujo de crecimiento en todos los cultivares que se mantuvo hasta setiembre, luego se notó un descenso notable en el crecimiento en el mes de octubre, esto posiblemente concuerda con la época lluviosa anormal del presente año.

La mayor parte de las variedades, se encuentra con la totalidad de su follaje renovado en el mes de junio. En el presente año la única variedad que se le observó floración fue en la nabal, pero no llegó al cuaje de frutas.

En San Ramón de Tres Ríos (El Pizote), a 1.600 m.s.n.m., ha quince variedades (siembra junio de 1973), en relación de plagas se observó con frecuencia cerami dia sp., que afectó principalmente todas las variedades durante los meses de ma yo y ju nio. Con referencia a las enfermedades no se encontró ningún problema especial. En los meses de mayo y junio se observó un primer crecimiento de todas variedades, así como un descenso del mismo en el mes de enero. En el mes de setiembre se notó un segundo crecimiento, el cual se mantuvo hasta el mes de diciembre. Con frecuencia la renovación del follaje de las variedades ninguna mostró problemas especiales al respecto en ninguna época (mes).

La época de floración de algunas de las variedades se muestra en el Cuadro 9.

CUADRO 9. Epocade floración de algunas variedades de aguacate en San Ramón de Tres Ríos (El Pizote)

Cultivares	Primera floración	Segunda floración
Kahalú	Enero	Setiembre
Nabal	Enero	
Fujikawa	Enero	
Simpson	Enero	
Choquete	Setiembre	
Itzama	Enero	Setiembre
UCR-3	Enero	Setiembre
UCR-5	Setiembre	
Guatemala	Marzo	Setiembre
Fuente	Setiembre	

En el Cuadro 10 se muestran las variedades de aguacate que produjeron durante el año 1976 en San Ramón de Tres Ríos (El Pizote)

CUADRO 10 . Variedades de aguacate que produjeron en San Ramón de Tres Ríos en 1976

Variedad	Nºfrutos totales	Mes de cosecha
Naval	10	Noviembre
Fujikawa	6	Noviembre
Itzama	2	Marzo
UCR-5	2	Enero
Guatemala	20	Noviembre

Por tratarse de colecciones nuevas, los datos de floración son únicamente de aquellas variedades que han mostrado precosidad, así como los datos de producción corresponden a la primera cosecha de estas plantaciones.

2- Colecciones de Mango (Mangifera indica)

La Colección establecida en el Colegio Agropecuario de Osa (Palmar Norte), se realizaron dos visitas una en setiembre de 1975 y la otra en mayo de 1976, con el objeto de dar el asesoramiento conveniente a los profesores encargados del proyecto, sin embargo el director ni los profesores dieron la atención y destruyeron en forma parcial la plantación, lo que llevó al fracaso el ensayo.

En Hojancha (GUanacaste), en la finca del Colegio Agropecuario se cuenta con una colección de veinte y dos variedades (sembrada el 1º de octubre de 1975).

En el presente año (1976), se realizaron cuatro visitas, hasta el momento ninguna de las variedades presenta problemas especiales como respecto a los parámetros que se evalúan, es decir todas las variedades crecen con una adaptación excelente; es necesario destacar el interés manifestado de parte del personal técnico de ese Colegio con respecto al proyecto.

La colección de la Estación Experimental Enrique Jiménez N., en Cañas, Guanacaste, cuenta con catorce variedades, se realizó una visita el 15 de febrero de 1976, para obtener datos de floración, únicamente presentaban los cultivares, Sensation, anderson, keitt y sunset. Los datos de cosecha es imposible evaluar los ^{debido} a pérdidas sin control y bajo la plantación se construyeron corrales para ganado. Con la cual se demuestra que el director tiene poco interés en

el proyecto.

La Colección establecida en la finca del Colegio Agropecuario de Orotina (sembrada en junio de 1973), con veinte y tres variedades a pesar de una serie de inconvenientes como fue la introducción de ganado por el mal estado de las cercas, se volvió a sembrar. De las variedades que no fueron destruidas y que se mantuvieron hasta la fecha presentaron una adaptación excelente a los diferentes parámetros evaluados, como prueba de ello se muestra un Cuadro del número de frutas y mes en que se realizó el conteo verde la fruta.

CUADRO 11. Conteo verde de fruta de algunas variedades de mango en la Colección de Orotina

Variedad	Nº de frutos verdes	Mes de conteo verde
Edwards	5	Junio
Brooks	40	Junio
Smith	145	Junio
Sunset	11	Junio

La colección de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., cuenta con 42 variedades y tiene ocho años de edad. Con relación a plagas el mayor problema presentado fue la mosca de la fruta (Anastrepha sp.) y en cuanto a enfermedades mildiu (Oidium sp.) en la época de floración, así como antracnosos (Colletotrichum sp.) en la maduración de la fruta. El mayor flujo de crecimiento de todas las variedades se manifestó durante los meses de enero y diciembre, por lo que se nota una independencia completa entre el crecimiento y la época de lluvia.

El follaje de todas las variedades se mantiene durante casi todo el año a excepción en el mes de octubre se observó una disminución de él debido a causas naturales. Los cultivares más precoces en cuanto a floración y que se encontraban totalmente floreados en el mes de diciembre fueron: Fairchild, Edwards, Pope, Lippens, Julie, Carrie, Mulgoba, Admas Florida, Irwin, M-13769, Aeromanis y Carrie Florida

En el Cuadro 12 muestra la producción de mango de 23 variedades en Alajuela durante el año de 1976 por árbol.

CUADRO 12. Producción de Mango de 23 variedades en Alajuela, 1976

Variedad	Nº de frutos	Peso Kg.	Meses de cosecha
Fairchild	81	14.39	Mayo-julio
Singapur	54	8.37	Julio
Edwards	28	12.62	Mayo
Keitt	87	63.87	Mayo-julio
Pope	101	51.92	Mayo-junio
Filipino	194	113.72	Junio-julio
Lippens	105	26	Julio
Julie	38	17.48	Mayo
Carrie	27	10.58	Junio-julio
Smith	100	50.60	Julio
Keitt florida	54	32.49	Mayo
Kent florida	70	37.53	Mayo-junio
Sensation	22	6.64	Julio
Sunset	217	68.54	Junio-julio
Pairi	10	2.50	Julio
M-43-Z	18	7.20	Julio
Florigón	40	14.26	Junio
Sunset Florida	167	47.38	Junio
Irwin	90	39.71	Mayo
Palmer	104	57.28	Abril-julio
M-13769	113	32.89	Junio
Tommy atkins	106	54.54	Mayo-junio
Aeromanis	8	1.85	Junio

3- Colecciones de cítricos (Citrus sp)

En setiembre se hizo una evaluación de la Colección de Orosí (Finca de Coto Albán) con el objeto de observar la producción en verde de diferentes variedades en naranjas los cultivares Hamlin, Valencia y Washington mostraban alta producción; así como en mandarina y grape fruit (toronja) la Owari y la Marsh se notaron con mayor cosecha. En relación a limones ácidos la variedad mesina (Persa) se observa como más sobresaliente.

La plantación establecida en Cebadilla de Turrúcares (Finca de Walter Sagot) las ocho variedades establecidas tienen una excelente adaptación y por consiguiente no existen problemas especiales.

Actualmente la colección establecida en el Colegio Agropecuario de Orotina (se sembró junio de 1973), con veinte y siete variedades. Con referencia a las plagas de mayor problema fueron los áfidos. En cuanto a las enfermedades gomosis (Phytophthora citrophthora y parasítica), a partir del mes de junio se observó un flujo de crecimiento en todas las variedades el que se mantiene hasta el mes de octubre; coincide con la época de lluvia del presente año.

Los árboles renuevan constantemente la caída de hojas, sin que se presente en ninguna época una falta de hojas notorias en el árbol. En el presente año la sequía en época lluviosa afectó bastante esta plantación, pues no se dispuso del riego adecuado.

La época de floración de algunas de las variedades se puede observar en el Cuadro 13.

CUADRO 13. Época de floración en algunas variedades de cítricos en Orotina

Variedad	Meses
Hamlin	Abril
Valencia	Abril
Malagueña	Abril
Grano de Oro	Abril
Parson brown	Abril
Washington navel	Abril
Pineapple	Abril
Orlando	Abril
Mineola	Abril
Hayes	Abril
Mesina	Junio
San Fernando	Junio

Las variedades que produjeron en el presente año se muestran en el Cuadro 14.

CUADRO 14. Variedades de cítricos que produjeron en Orotina en el año de 1976

Variedad	Nº de frutos totales	Nº de cosechas
Hamlin	23	Octubre
Malagueña	15	Octubre
Valencia	17	Octubre
Grano de oro	13	Octubre
Parson Brown	55	Octubre
Pineapple	14	Octubre
San Fernando	4	Octubre

Esta es la primer cosecha de estas variedades.

La colección de cítricos de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M cuenta actualmente con 62 variedades (9 años de edad), entre naranja, mandarina, limones ácidos, grape fruit (toronja), Púmelos e híbridos. Con referencia a plagas y enfermedades la escama nevada (Unaspis citri) y gomosis (Phytophthora sp) fueron las de mayor incidencia respectivamente. En el mes de mayo se presentó un flujo de crecimiento en casi todas las variedades que se mantuvo hasta el mes de agosto, lo que concuerda con la época de lluvia en la Estación Experimental.

El follaje se remueve constantemente sin que se presente en ninguna época una pérdida total de las hojas. La mayor parte de las variedades inician su ciclo de floración en los meses de enero y febrero, lo que puede deberse al riego que se aplica a la plantación, en los meses de sequía.

Los datos de cosecha de algunas de estas variedades durante el año 1976, son los siguientes (hasta el momento han producido).

CUADRO 15. Producción promedio por árbol de diez variedades de naranja en Alajuela.

Variedad	Nº de frutos por árbol	Peso de cosecha Kg	Mes de cosecha
Valencia nucelar	274	33.0	Junio
Valencia	240	42.0	Junio
Parson Brown	718	145.0	Marzo-noviembre
Pineapple	918	158.85	Marzo-noviembre
Washington navel	18	3.96	Enero
Pineapple nucelar	121	17.12	Febrero
Hamlin	644	97.06	Noviembre
Malagueña	281	50.14	Noviembre
Grano de Oro	246	46.46	Diciembre
Frost navel	25	11.63	Diciembre

CUADRO 16. Producción promedio por árbol de tres variedades de Grape fruit (Toronja) en Alajuela

Variedad	Nº de frutos por árbol	Peso de cosecha Kg	Mes de cosecha
Thompson pink	438	82.06	Marzo
Red Blush	127	50.75	Enero-marzo
Duncan	169	61.41	Febrero

CUADRO 17 Producción promedio por árbol de once variedades de mandarina en Alajuela

Variedad	Nº de frutos por árbol	Peso de cosecha Kg	Mes de cosecha
Bosf 43-1	256	54.36	Noviembre
Robinson	327	17.0	Enero
Dancy nucelar	822	59.07	Noviembre
Murcott nucelar	580	52.18	Enero
Trif 19-East	522	58.12	Noviembre
Owari	781	132.48	Octubre-noviembre
Nova	183	32.94	Enero-marzo
Freemont	12	1.56	Enero
Kasa	290	73.60	Diciembre
Kinnow	689	76.82	Marzo-noviembre
Clementina	736	133.0	Marzo

CUAFRO 18 Producción promedio por árbol de seis variedades de limón ácido en Alajuela

Variedades	Nº de frutos por árbol	Peso de cosecha Kg	Mes de cosecha
Persa	1092	135.70	Julio-agosto
San Fernando	1443	98.25	Agosto-diciembre
Hayes	1026	91.33	Julio-agosto
Frost Lisboa	217	54.74	Julio
Eureka	233	33.58	Julio
Prior Lisboa	249	38.64	Julio

CUADRO 19 Producción promedio por árbol de tres híbridos y tres pumétos en Alajuela

Cultivar	Nº de frutos por árbol	Peso de cosecha Kg	Mes de cosecha
Orlando	790	132.45	Marzo
Mineola	50	19.50	Diciembre
Temple	20	2.80	Enero
Esparza	93	94.07	Noviembre
Siamese	57	57	Enero
Panamá	25	25	Enero

Otras especies frutales en las cuales se trabajo fueron las siguientes:

Parchita maracuyá (Passiflora edulis)

Actualmente la plantación establecida en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, se va a renovar totalmente, para tal efecto en el vivero se encuentran las plantas con el objeto de realizar la siembra en el mes de mayo.

Guayaba (Psidium Guajava)

La Colección de Guayaba cuenta con nueve variedades nacionales y cinco extranjeras (Hawai), en el Cuadro 20, se muestra el número de frutos de la primera cosecha de todas las variedades.

Cuadro 20 Primera cosecha de las variedades de Guayaba

Variedad	Nº de frutos por árbol
AZ-SMT Vargas	75
Anibal Herrera XII	60
V.T.	80
Norza	70
Vuelta de lirio	20
Benedicto Rojas	110
Albertano	90
Anibal Herrera 03	50
Cruce Turrúcares	125
H-157	30
H-270	40
H=093	60
H-097	95
B-30	105

Piña (Ananas comosus)

La colección de piña de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit- M. cuenta actualmente con 4 variedades: monte Lirio (Criolla, Cayena lisa, Española Roja y Montufar, fue totalmente renovada y sembra en el lote Nº 19 con el objeto de ampliar el área de siembra.

Trabajos de vivero

En aguacate los dos aguacatillos silvestres seleccionados, los cuales se reportan como resistentes a Phytophthora cinnamomi se encuentran injertados en el vivero con Persea americana con el objeto de determinar el porcentaje de pega (incompatibilidad). Además en el vivero tenemos un número suficiente de patrones de anona (Annona cherimolia), Guanabana (Annona muricata) y nance (Bysonima crassigolia), para injertarlos con clones seleccionados en todo el territorio nacional.

En un ensayo conjunto con la Universidad Gainesville, Florida se realiza una prueba de patrones para cítricos (Tesis de Grado). La semilla fue enviada por el Dr. A.H. Krezdom; las variedades son: Swingle, Carrizo citrange, limón rugoso, citrus taiwanica, naranja agria, mandarina cleopatra, palestine, Sweet lime citrus macrophylla, limón mandarina, limón real, rangpur lime, citrus volkamericana, limón milán y sweet lime

Se evalúan los siguientes parámetros: porcentaje de germinación, altura, grosor en la base y a la altura de injertación, plagas y enfermedades; hasta determinar el porcentaje de pega con variedades comerciales. Actualmente estos patrones se encuentran injertados con las variedades: Valencia, Pineapple, Marsh y Bersa.

Colección de Uva (Vitis sp)

Con la colaboración del Dr. Oscar Arias M y un Voluntario del Cuerpo de Paz, el Ing. Agr. David Weil, se realizan una serie de observaciones; a continuación, se da un detalle preliminar de los datos obtenidos.

El ensayo de uva (siembra el 24 de octubre de 1975), cuenta con diez y nueve variedades y a excepción de la variedad Early Niavel que se perdió, todas las demás se han mantenido. Las plantas fueron importadas de los Estados Unidos y sembradas sin patrones.

Las plagas de mayor incidencia fueron hormigas que se controlaron con aldrín y mirex respectivamente así como larvas de Spodoptera fugiperdida se utilizó galecrón 50 para su control.

Las enfermedades más frecuente fueron de tipo fisiológico, se manifestó una deficiencia de magnesio, la cual se corrigió con atomizaciones foliares y al suelo con la fórmula 18-10-6-5-.

Con relación a crecimiento las variedades Italia, Muscat de Hamburgo, Criolla anab-e-Shahí, Seibel 1305 y Muscat de Alejandría han sido las más sobresalientes.

Por consiguiente las variedades que tienen la mejor adaptación son: Italia, Muscat de Hamburgo, Criolla Anab-e-Shahí, Seibel 1305 y Muscat de Alejandría.

Las variedades Seibel 1305 y Muscat de Alejandría, se les observó una pequeña cosecha, lo que indica que son variedades más temprana.

Actualmente se realizan diferentes ensayos en uva, con participación del Dr. Oscar Arias, la Familia Vidor y la Estación Experimental, con un aporte económico donado por INFOCOOP, en Guanacaste, Playá Panamá.

Plantación de manzana (Malus domestica)

Ochenta y ocho árboles de manzana, variedad Ana fueron sembrados en la Estación Experimental el 29 de marzo de 1976. Los árboles llegaron de Grand Island Nurseries Incorporated situado en Florida, Estados Unidos. La distancia de siembra fue de cuatro metros.

En el Cuadro 21, se muestran datos relacionados con la excelente adaptación de esta variedad en las condiciones de la Estación Experimental.

CUADRO 21, Tamaño de los árboles de manzana

Arbol Número	Diámetro de tronco (mm)	Altura árbol (cm)
3	15	129
11	16	143
17	18	142
23	14	98
25	16	139
30	15	89
66	21	174
73	21	148
76	23	186
80	15	105
Promedio	17.4	135.3

En visitas realizadas a las parcelas de Frutales de Altura de Coliblanco y Palmira las variedades que mostraban producción en melocoton, manzana, ciruela y pera fueron las siguientes

Melocotón

Flordasun
Elberta
Criollo Mejicano
Baby Gold-5
Baby Gold-7

Manzana

Winter Banana
Tropical Beauty
Beberly Hills

Ciruelas

Santa Rosa
Ozark Premier
Red Hear

Peras

Kilffer
Stanking Delicious

Docencia

Durante el primer cuatrimestre colaboré con el Dr. Oscar Arias M. en el curso de Propagación de Plantas. En el Segundo Cuatrimestre también participé con el Dr. Arias en el curso de Fruticultura, ambos cursos impartidos para estudiantes de la Escuela Fitotecnica de la Facultad de Agronomía; además en ese mismo cuatrimestre coordiné e impartí la mayor parte de lecciones del curso Producción Agrícola VI AF-1103, para estudiantes de Economía Agrícola.

Otras actividades

- 1- Participé en el día de campo general realizado por la Estación Experimental el 23 de marzo de 1976.
2. Se atendieron los visitantes a la Estación, hechas por misiones extranjeras empresas privada y agricultores en general interesados en Fruticultura.
3. Se prestó la colaboración debida tanto en orientación como en trabajos de campo a los estudiantes que realizan sus tesis de grado en nuestra Estación.
4. Se dió adiestramiento a tres estudiantes del Colegio Agropecuario de Jicaras dos del Agropecuario de Pur-isical y dos del agropecuario de Orotina.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN DIVERSIFICACION AGRICOLA

Brócoli

1. Efecto del nitrógeno y fósforo en la producción de Brócoli en la zona de Juan Viñas, Costa Rica*

El presente trabajo se realizó en la Hacienda Juan Viñas del Cantón de Jiménez de la Provincia de Cartago localizada a una altura de 1220 m sobre el nivel del mar, con una temperatura media anual de 21 °C, y una precipitación de 3800 mm distribuidos en ocho meses.

El suelo del área experimental presentó las siguientes características físico-químicas:

Arena (%)	42,16
Arcilla (%)	6,75
Limo (%)	51,08
Nombre textural	Franco limoso
pH en agua	6,00
Materia orgánica (%)	20,00
CIC (meq/100 g de suelo)	23,00
Nitrógeno total (%)	0,22
Fósforo (ppm)	6
Potasio (meq/100 g de suelo)	0,41
Calcio (meq/100 g de suelo)	1,50
Magnesio (meq/100 g de suelo)	0,37
Hierro (ppm)	8
Zinc (ppm)	3
Manganeso (ppm)	5
Cobre (ppm)	11
Aluminio	Trazas
Ca/Mg	4,05
Ca/K	3,66
Mg/K	0,90
(Ca+Mg)/K	4,56
100 K/ (Ca + Mg + K)	17,98

El ensayo se inició el 29 de enero de 1975 con la siembra de un almácigo ubicado en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., de la Universidad de Costa Rica.

* Investigación que sirvió como requisito para optar al grado de Ingeniero Agrónomo del señor Guillermo Enrique Perera Zubillaga.

Almacigal

Con el fin de prevenir el ataque de enfermedades y plagas, se desinfectó el suelo con Vapam a razón de 100 cc/12 litros de agua/m². A los 22 días de la aplicación, se sembró semillas de híbrido Gem*, la cual se distribuyó a chorro corrido con una separación de 0.20 m entre surco. Se emplearon aproximadamente 2.4 g de semilla por metro cuadrado de almacigo.

Al momento de la siembra del almacigal se fertilizó con 0,13 Kg de triple superfosfato por metro cuadrado de almacigo colocado al fondo del surco. A los 22 días se aporcó y realizó una segunda fertilización con 0,18 Kg de úrea; posteriormente se hicieron aplicaciones de cloruro de calcio, molibdato de sodio, sulfato de magnesio y poliboro, atomizados al follaje en cantidades de 30, 60 y 10 gramos por bomba de 15 litros, respectivamente. El almacigo se regó cada dos días por medio de una regadera de mano.

Durante los primeros estadios de la germinación se presentaron algunas casos de Rhizoctonia sp que afectaron el cuello de las plantas, sin embargo se logró controlar con atomizaciones a base de Ferban. En cuanto a plagas, se presentó un ataque moderado de falso medidor (Trichoplusia ni) y de áfidos (Brevicoryne brassicae), los cuales se controlaron con aspersiones a base de Thuricide y de Lannate respectivamente.

El trasplante se realizó el 6 de marzo de 1975, un mes después de la siembra del almacigo. La distancia de siembra de 0,60 m entre surco y 0,40 m entre plantas, para una densidad de siembra de 41,750 plantas por hectárea. A los ocho días después del trasplante se efectuó la primera fertilización con esquepe, a cada lado de la planta. Se aplicó todo el fósforo, el potasio y mitad del nitrógeno, el resto del fertilizante nitrogenado se suministró al mes del trasplante al momento de la aporca, localizado alrededor de la planta.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. El ensayo consistió de 48 parcelas de cuatro surcos cada una y 10.88 m² de superficie.

Las dosis de nitrógeno empleadas fueron: 0, 200, 300 y 400 Kg/ha y las de fósforo: 0, 150 y 300 Kg/ha, como P₂O₅, combinadas en un factorial 4 x 3. Se usó además, una base de potasio para todas las parcelas de 50 Kg/ha de K₂O. Como material fertilizante se empleó úrea (46% de N), triple superfosfato² (46% de P₂O₅) y cloruro de potasio (60% de K₂O)

Se aplicó riego por aspersión durante los primeros 35 días después del trasplante. Al principio se regó cada tres días, por un período de dos semanas y posteriormente se redujo a intervalos de siete días, por un período de tres semanas, al cabo de las cuales se suspendió el riego.

Para mantener el ensayo en un estado de sanidad satisfactoria, se realizó un control preventivo de las enfermedades con atomizaciones a base de Ferban y Maneb; sin embargo se presentaron algunos casos aislados de Rhizoctonia sp, Mildiu vellosa (Peronospora parasitica) y Erwinia carotovora. Con respecto a las plagas sólo fue de importancia el gusano cortador (Agrotis sp) cuyo ataque fue muy severo y de difícil control, lo cual ocasionó la pérdida de algunas plantas. Se logró controlar con aplicaciones de Thimet al momento del trasplante y posterior empleo de Lannate suministrado en forma de cebo y aspersiones.

De manera generalizada en todo el ensayo se presentó un síntoma de deficiencia en el tallo de las plantas el cual se identificó posteriormente como deficiencia de boro. Esta anomalía afectó principalmente la base de la inflorescencia central lo que ocasionó la formación de una llaga acuosa café oscuro y una cavidad en la médula del tallo. Este hecho redujo significativamente la calidad de las cabezas para el mercado pero no la producción. Para evitar que el problema avanzara se atomizó poliboro al follaje en dosis de $2,5$ Kg/ha.

A los 45 días después del trasplante se inició la cosecha de flores o cabezas, operación que se prolongó por 30 días. Posteriormente se realizó la recolección de brotes, labor llevada a cabo aproximadamente en un mes. El corte de ambas partes de la planta se hizo de acuerdo con lo recomendado por Webster (24) quien aconseja como por una buena longitud de 15 cm de la parte superior de la inflorescencia al punto de corte, el cual debe ser inclinado para evitar la acumulación del agua que es un medio propicio para el desarrollo de enfermedades según el análisis de varianza que se presenta en el Cuadro 22 hubo una respuesta del fósforo altamente significativa para la producción de brotes y significativa para la producción total, mientras que el nitrógeno y su interacción con fósforo no respondieron significativamente en la producción de flores de primera, flores de segunda, flores de tercera y brotes, ni en la producción total.

Al hacer el recuento de los grados de libertad del fósforo, se obtuvo una tendencia lineal positiva significativa al uno por ciento, tanto en la producción de brotes como en la producción total. En la Figura 1 se puede apreciar como aumenta la producción de brotes conforme aumenta la dosis de P_2O_5 . Se observa un incremento de 2,51 Ton/ha por cada aumento de 150 kilogramos de P_2O_5 aplicado, con un rendimiento de 9,60 toneladas cuando no se aplicó fósforo, 12,11 toneladas cuando se aplicó, 150 kilogramos de P_2O_5 y 14,62 toneladas cuando se suministró 300 Kg/ha de P_2O_5 .

En la Figura 2, se muestra el efecto lineal positivo del fósforo en la producción total de brócoli; se puede observar como aumenta el rendimiento en 3,34 Ton/ha. por cada aplicación de 150 Kg/ha de P_2O_5 , con una producción de 17,54 toneladas cuando no se suministró fósforo, 20,88 toneladas cuando se aplicó 150 Kg/ha de P_2O_5 y 24,22 toneladas cuando se aplicó 300 Kg/ha de P_2O_5 .

CUADRO 22. Análisis de varianza de las variables estudiadas en el ensayo de fertilización en brocoli, en la zona de Juan Viñas.

Fuente de variación	G.L.	Cuadrados medios				
		Primera	Flores Segunda	Tercera	Brotos	Total
Repeticiones	3	546,93	19,48	3,34	3.817,34**	6.322,34**
Tratamientos	11	405,73	16,32	2,68	979,99	1.707,20
Nitrógeno	3	208,75	30,62	2,09	837,78	421,67
Nl	1	530,22	50,10	0,03	1.678,35	467,60
Nq	1	66,80	2,09	1,07	75,15	29,22
Nc	1	29,23	39,66	5,18	759,85	768,20
Fósforo	2	404,98	10,44	1,27	3.586,32**	5.492,22*
Pl	1	793,25	20,88	1,49	5.389,92**	9.189,18**
Pc	1	16,70	00,00	1,05	1.782,73	1.795,25
NxP	6	504,48	11,13	3,44	182,31	1.088,28
Error	33	341,34	12,27	3,68	502,52	1.146,73
Total	47					
CV (%)		53,09	38,53	148,17	30,57	28,50

* - Significativo (P 5%)

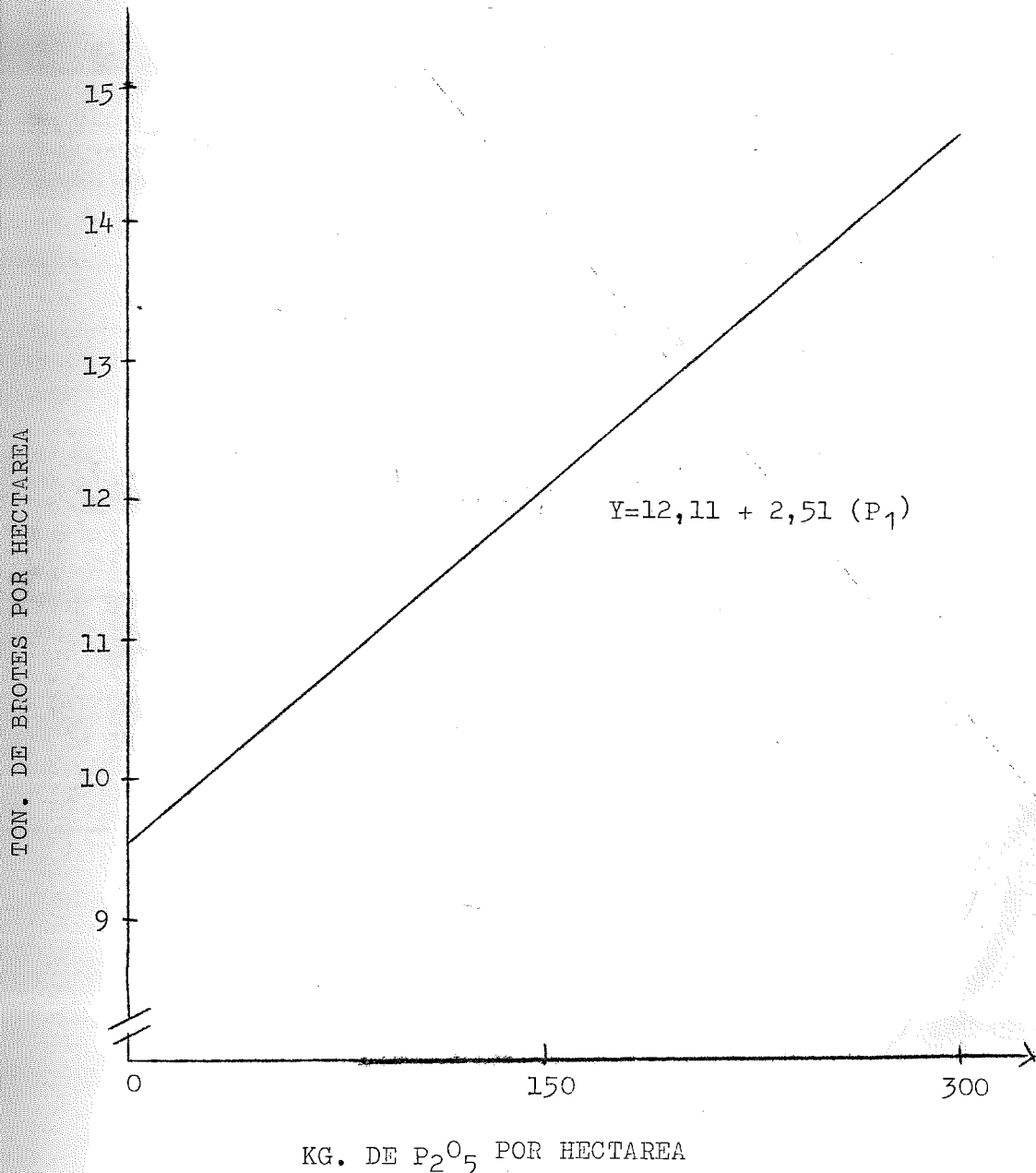


FIGURA 1 : Efecto lineal del fósforo en la producción de brotes.

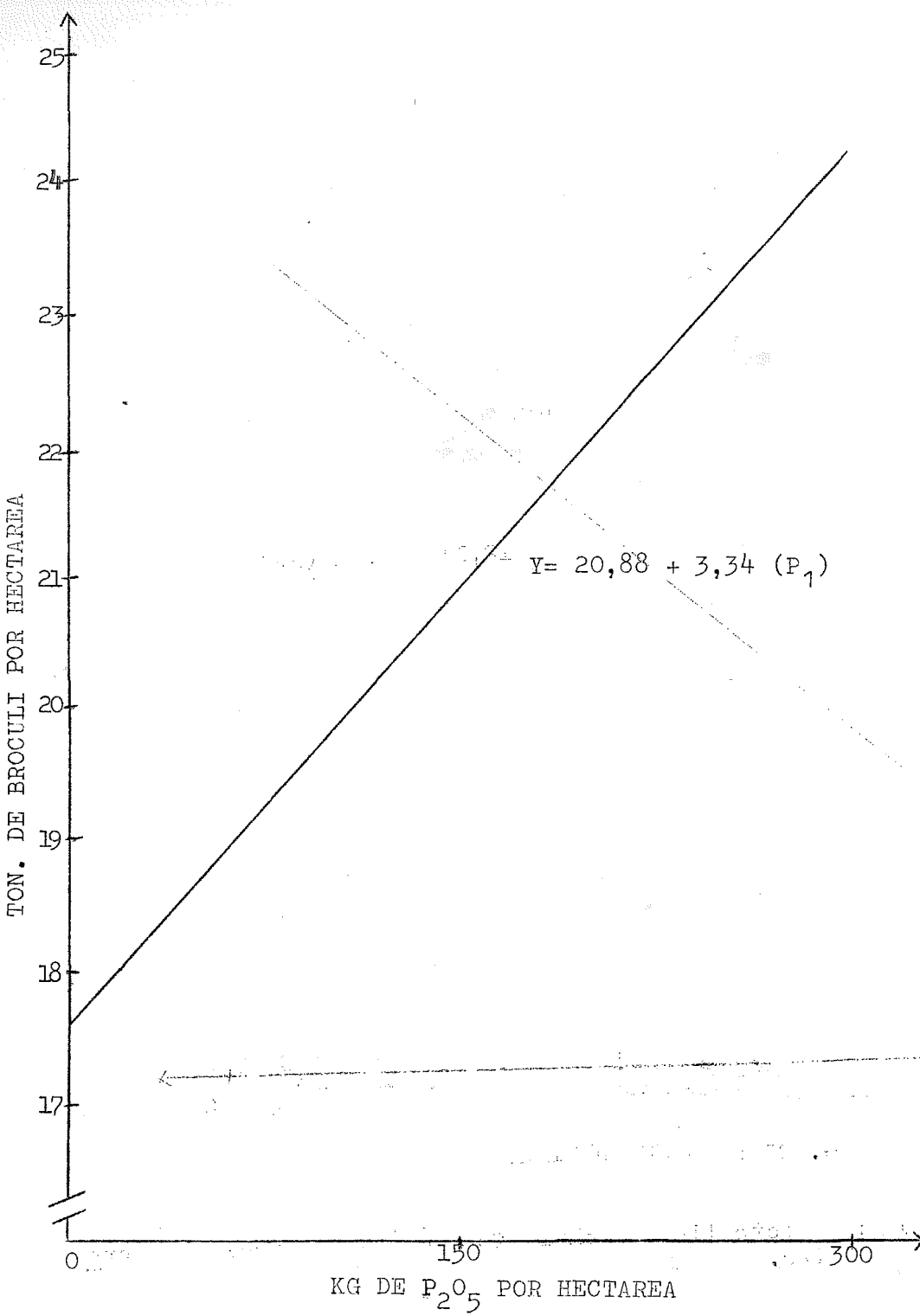


FIGURA 2 : Efecto lineal del fósforo en la producción total de brócoli.

Para estudiar la respuesta del brócoli al nitrógeno y fósforo se realizó un ensayo en la zona de Juan Viñas, Provincia de Cartago Costa Rica.

Se usó el híbrido Gem y se probaron dosis de 200, 300 y 400 Kg/ha de nitrógeno y 0, 150 y 300 Kg/ha de fósforo, en forma de P_2O_5 ; se empleó como fuente, úrea y triple superfosfato respectivamente.

El fósforo tuvo un efecto lineal positivo en la producción total y de brotes, con un incremento de 3,34 y 2,51 Ton/ha. respectivamente, por cada 150 Kg/ha de P_2O_5 aplicado. El máximo rendimiento en la producción total y en la de brotes se obtuvo cuando se aplicaron 300 Kg/ha de P_2O_5 .

No hubo respuesta al nitrógeno ni a su interacción con fósforo en ninguno de los parámetros estudiados; producción de flores de primera, segunda, tercera, brotes y producción total. Es probable que los resultados hayan sido afectados por la posible deficiencia de boro o que las dosis de nitrógeno probadas estén por encima del rango de respuesta del brócoli al nitrógeno.

Al fin de conocer el aspecto económico de este estudio, se hizo un análisis de costos y beneficios en la producción, para los diferentes niveles de fósforo empleado. Se encontró que el máximo rendimiento para la producción total y de brotes se obtiene con la dosis más alta de fósforo, así como también, el más alto ingreso neto y marginal y la mayor relación costo de fertilización/valor del incremento sobre el testigo; no obstante ser este tratamiento el que requirió la más alta inversión.

Efecto del boro aplicado al suelo y al follaje, usando como fuente a la Razonita y al poliboro, respectivamente, en el cultivo de brócoli

Trabajo sin publicar*

Las parcelas fueron sembradas en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. cuyo suelo del área experimental presentó las siguientes características físico-químicas.

Fósforo 6 ug/ml	Ca/Mg	3.75
Potasio 0.41 meq/100 gr de suelo		18.29
Calcio 7.5 meq/100 g de suelo	Mg/K	4.87
Magnesio 2.0 meq/100 g de suelo	Ca+Mg/K	23.17
Aluminio 0.15 meq/100 g suelo	pH	5.7
Hierro 110 Ug/ml de suelo	CIC	26.4 meq/100 g
Cobre 11 Ug/ml de suelo	Boro	0.20%

* Trabajo que servirá como requisito para optar al grado de Ingeniero Agrónomo de l señor Juan Hernández.

Zinc 1.6 Ug/ml de suelo	M.O.	5.85
Manganeso 5 ug/ml de suelo	Arena	26.4%
	Limo	40.0%
	Arcilla	33.5%

Para esta evaluación se usó la variedad Premiun crop de la casa productora de semillas Tokki Co. suministrada al programa por la Compañía Frigitec S.A. El experimento se inició el 26 de marzo de 1976 con la siembra de dos eras de almácigo, desinfestadas con Bromuro de Metilo; las que se fertilizaron al momento de la siembra con la fórmula 10-30-10 a razón de 50 gr por metro lineal de surco, y al fondo del mismo.

El trasplante se realizó el 20 y 21 de abril de 1976, el tamaño de las parcelas fue de cinco metros de largo por 2.4 m de ancho; la distancia entre surcos fue de 0.60 m y entre plantas de 0.25 m lo que representa una área de 12 m² por tratamiento y 1700 m² en total; incluyendo bordes y parcela útil.

La fertilización empleada fue de 395 Kg/ha de nitrógeno, 235 Kg/ha de fósforo y 54 Kg/ha de potasio. El N se suministró en dos aplicaciones una al trasplante y la segunda un mes después; el fósforo y el potasio al momento del trasplante. También se fertilizó, aunque foliarmente, con calcio, magnesio y molibdeno.

Para las aplicaciones de los diferentes niveles de boro se usó el diseño de bloques al azar con 5 repeticiones; separadamente para cada una de las fuentes de boro.

Los niveles de boro probados para cada una de las fuentes fueron:

Razorita: 0, 5, 10, 15, 20, 25 y 30 Kg/ha aplicados a los diez días después del trasplante.

Poliboro: 0, 250, 500, 750, 1000, 1250 y 1500 ppm aplicados a los 10, 25 y 40 días después del trasplante.

Se hizo control preventivo de enfermedades con atomizaciones semanales, alternando productos como: difolatán, maneb, cobres y daconil. Cuando se detectó la presencia de bacterias de atomizó con agri-mycin 100 y 500.

Las principales enfermedades que se presentaron fueron: Rhizoctonia sp, Pero-nospora parasitica (mildiu); aunque lo que más afectó la plantación fue Erwinia carotovora produciendo una podredumbre suave. Entre las plagas que se presentaron, sobresalieron por la agresividad en su ataque: Trichoplusia ni y Plutella maculiphysis lográndose un buen control Bacil us thurigiensis

A los 52 días después del trasplante se tomaron muestras foliares de cada parcela para determinar el contenido de boro. Para esto se cortaron hojas jóvenes de 25 a 30 cm de largo que fueron llevadas al laboratorio donde se deshidrataron y molieron. Luego se tomó una muestra de un gramo para determinar el contenido de boro por el método de Aruel H. Hunter.

En el Cuadro 23 se nota que hubo un efecto altamente significativo, para la producción de brócoli, dada por las inflorescencias centrales cuando se aplicaron diferentes dosis de razorita. Efecto que aparece en la Figura N° 3.

En el Cuadro N° 24 del análisis de variancia para el contenido de boro en ppm del follaje de brócoli; cuando se aplicó razorita se nota que hubo un efecto altamente significativo observable en la Figura N° 4.

Al realizar el análisis de variancia para el número de plantas con síntomas de deficiencia de boro, cuando se aplicó razorita y según el Cuadro N° 25, se nota que hubo diferencias al 1%. El efecto cuadrático se aprecia en la Figura N° 5.

CUADRO 23 Análisis de variancia para la producción de brócoli (dato por los inflorescencias) en Kg/ha cuando se aplicó razorita. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.

Fuente	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Total	34	198.047.932		
Repetición	4	33.784.036	8.446.009	
Tratamientos	6	97.457.388	16.242.898	
Lineal	1	66.558.814		23.91*
Cuadrático	1	23.848.110		8.57**
Cúbico	1	826.680		n.s.
Cuarti	1	4.535.809		1.65
Quíntico	1	1.536.216		n.s.
Sextico	1	155.057		s.
Error	24		2.783.604	

CUADRO 24 Análisis de variancia para el contenido de boro en ppm del follaje de brócoli cuando se aplicó razorita en ensayo realizado en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.

Fuente	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Total	34	193.912.69		
Repeticiones	4	9.014.11	2.253.53	3.52*
Tratamientos	6	169.523.09	28.253.85	44.10**
Lineal	1	168.087.15		212.3**
Cuadrático	1	210.02	n.s.	
Cúbico	1	7.50	n.s.	
Cuart	1	2.40	ns.	
Quint	1	1.616.61		2.52 ^{ns}
Sext	1	72.56	n.s.	
Error	24	15.375.49	640.65	

BIBLIOTECA
Los Domíngos
SISTEMA DE INVESTIGACIONES
UNIVERSIDAD DE LA HABANA

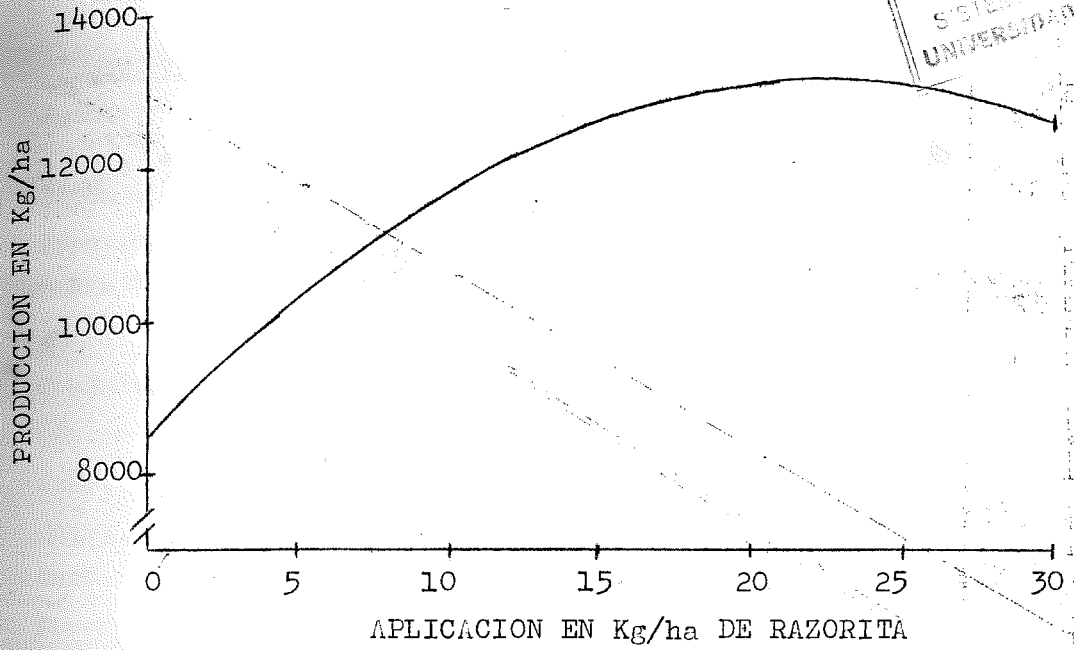


FIGURA 3. Efecto cuadrático de las dosis de Razorita en el rendimiento de flores de Brócoli

El efecto cuadrático de las dosis de Razorita en el rendimiento de flores de Brócoli se ilustra en la figura 3. El rendimiento máximo se obtuvo con una dosis de 22 kg/ha de Razorita, con un rendimiento de 13200 kg/ha. El rendimiento disminuyó al aumentar la dosis de 22 kg/ha a 30 kg/ha.

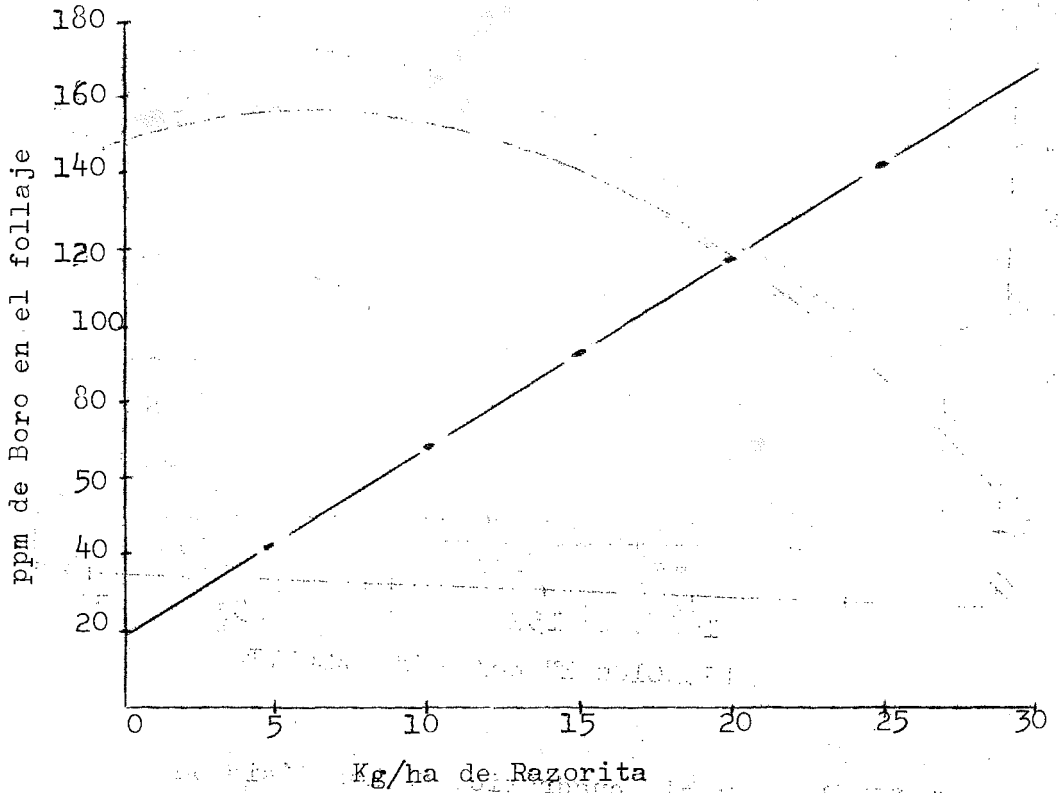


FIGURA 4, Efecto lineal de las dosis de Razorita en la cantidad en ppm de Boro en el follaje de las plantas de Brócoli

CUADRO 25 Análisis de variancia para los síntomas de deficiencia de boro cuando se aplicó razorita. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno

Fuente	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Total	34	17.844		
Repeticiones	4	1.491	373	4.39**
Dosis	6	14.313	2.386	28.06**
Lineal	1	10.510		123.69**
Cuadrático	1	3.655		43.00**
Cúbico	1	101		n.s.
Cuart	1	1.6		n.s.
Quint	1	44.7		n.s.
Sext	1	1.0		n.s.
Error	24	2.040.		

Para el análisis de variancia de la producción de brócoli dada por las inflorecencias centrales en Kg/ha, cuando se aplicó poliboro, no hubo diferencias significativas para ninguno de los tratamientos probados.

En el análisis de variancia del contenido foliar de boro cuando se aplicó poliboro si hubo un efecto **altamente significativo**; como se observa en el cuadro N°26; efecto que se representa en la Figura 6.

En el Cuadro N°27 se observa que para las plantas con síntomas de deficiencia de boro cuando se aplicó poliboro hubo efectos **altamente significativos**. En la Figura 7 se representa el efecto cuadrático para esta variable evaluada.

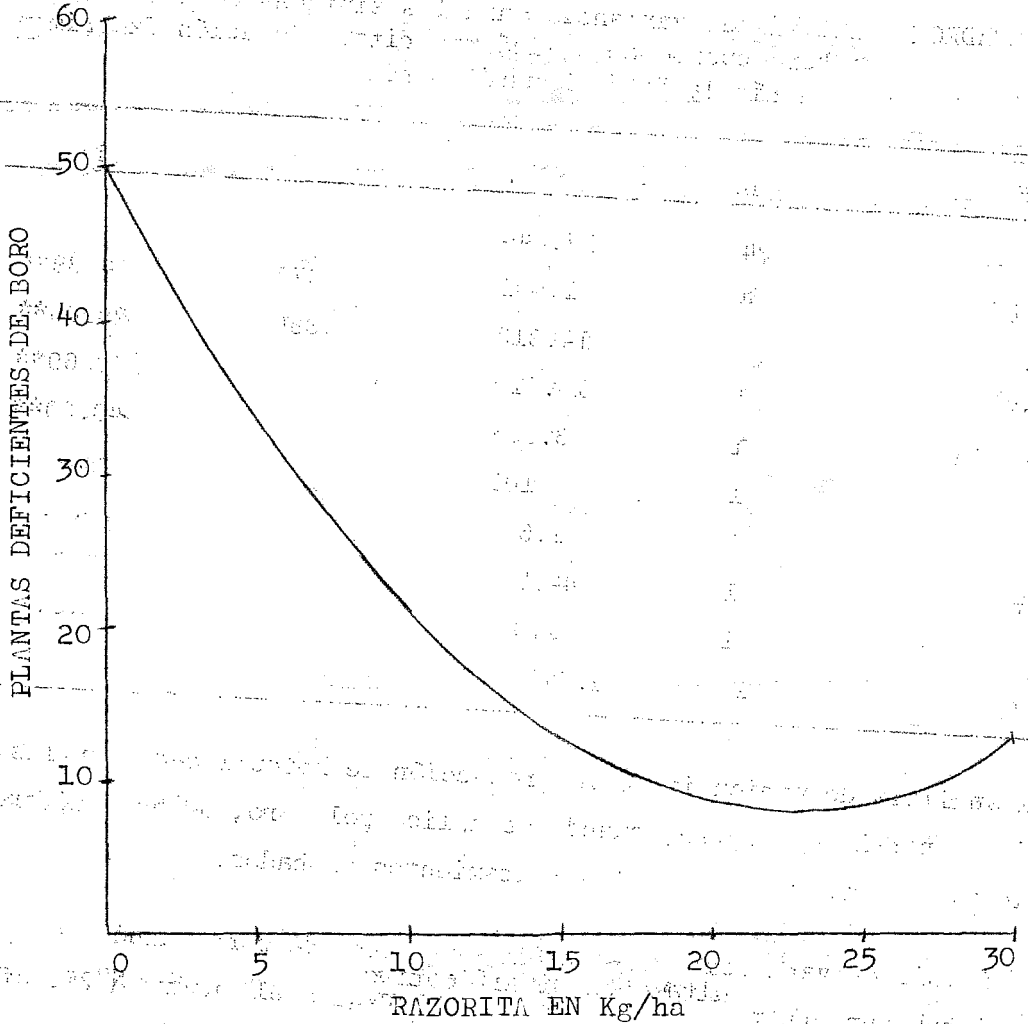


FIGURA 5 . Efecto cuadrático de las dosis de RAZORITA en el Nº de plantas con deficiencia de Boro

CUADRO 26. Análisis de variancia para el contenido foliar de boro en las plantas de brocoli, en las que se aplicaron diferentes dosis de poliboro

Fuente	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Total	34	163.692.00		
Repeticiones	4	8.134.00	2183.5	
Tratamiento	6	145.803.00	24.300.45	63.70**
Lineal	1	144.707.00		379.33**
Cuadrático	1	0,19		n.s.
Cúbico	1	662.70		1.74 ^{ns}
Cuárt	1	1,98		n.s.
Quint	1	9,45		n.s.
Sext	24	421,22	381,48	1,10 ^{ns}

CUADRO 27 Análisis de variancia para los síntomas de deficiencia de boro cuando se aplico poliboro. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno

Fuente	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Total	34	117.56		
Repeticiones	4	1.60	0.40	1.14 ^{ns}
Dosis	6	107.63	17.94	51.26**
Lineal	1	45.30		129.46**
Cuadrático	1	38.10		108.86**
Cúbico	1	18.30		52.29**
Cuadrático	1	4.34		12.40**
Quint	1	1.24		3.54**
Sextico	1	0,04		3,54 ^{ns}
Error	24	8.33		n.s.

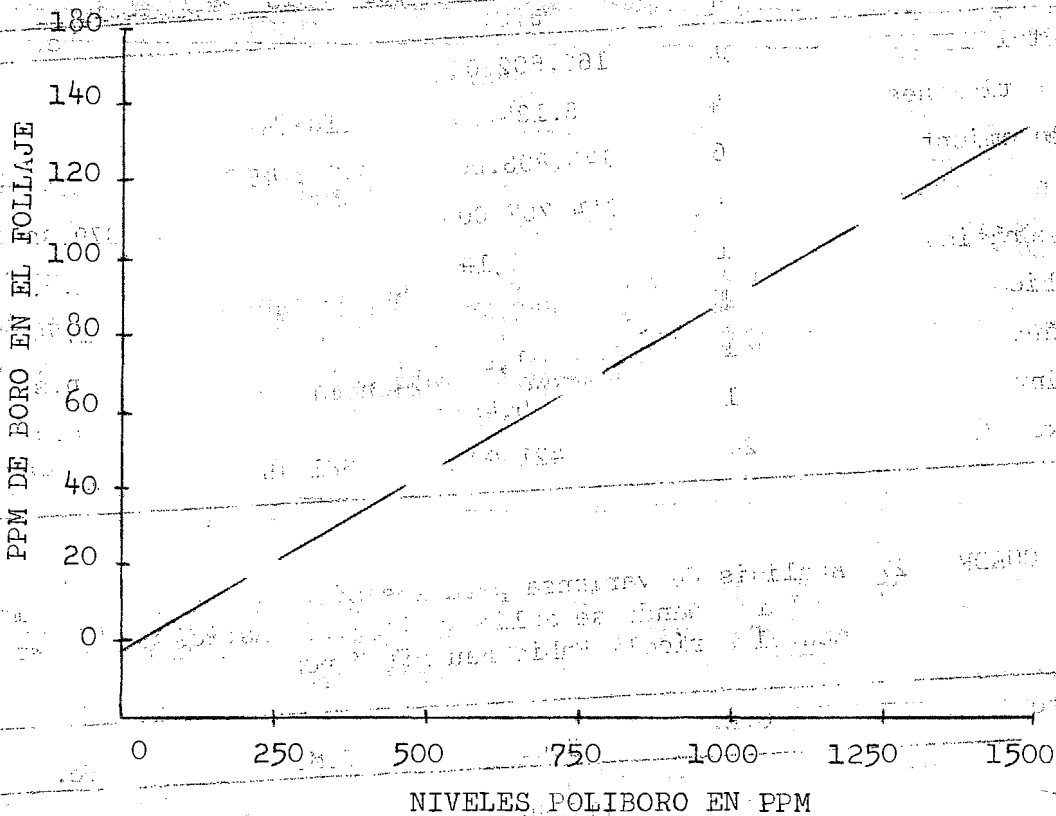


FIGURA 6 Efecto lineal de las dosis de Poliboro en la cantidad en ppm de Boro en el follaje de las plantas de Brócoli

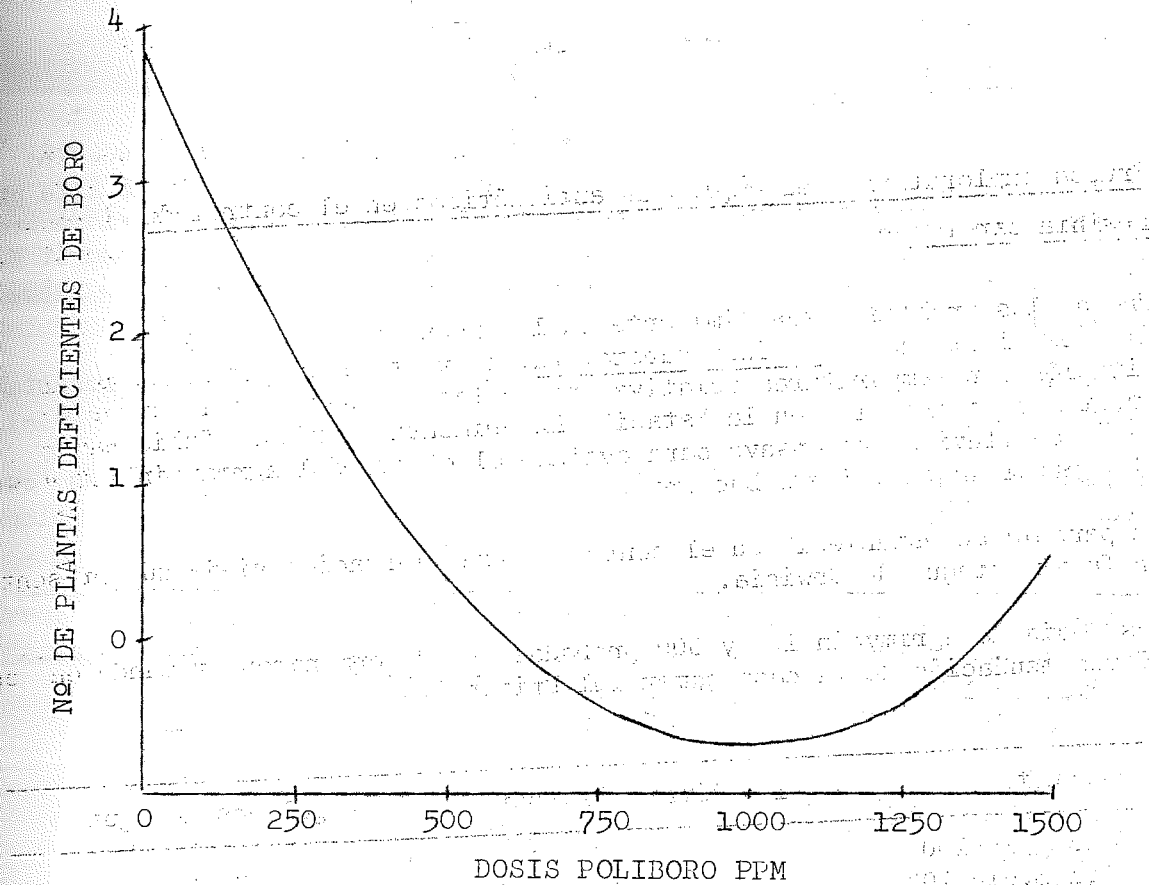


FIGURA 7 . Efecto cuadrático de las dosis de Poliboro en el número de plantas con síntomas de deficiencia de boro.

Prueba exploratoria del empleo de antibióticos en el control de Erwinia carotovora

Uno de los problemas más limitante en la producción de brócoli en nuestro medio, es el ataque de Erwinia carotovora, sobre todo en las zonas de alta precipitación con temperaturas relativamente altas. Basados en lo anteriormente expuesto se estableció en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. en la época lluviosa un ensayo para evaluar el efecto del agrimycin 100 y 500 en el control de la citada bacteria.

La parcela se estableció en el centro de una plantación vieja que presentaba un fuerte ataque de Erwinia.

Las dosis de agrimycin 100 y 500 probadas, se determinaron, tomando en cuenta la recomendación de la casa comercial Pfizer S.A.

Producto	100 litros de agua	4 galones de agua
Agrimycin 100	30 gr	9 gr
Agri-mycin 100	60 gr	18 gr
Agri-mycin 100	90 gr	27 gr
Agri-mycin 500	200 gr	30 gr
Agri-mycin 500	400 gr	60 gr
Agri-mycin 500	600 gr	90 gr
Agri-mycin 500	800 gr	120 gr

Para la fertilización, control de plagas y otros patógenos se siguieron las recomendaciones que aparecen en el ensayo anterior.

En el Cuadro N° 28 para el análisis de variancia para el porcentaje de flores sanas cuando se aplicaron diferentes dosis de agrimi-mycin 500 hubo un efecto altamente significativo, el cual se representa en la Figura N° 8.

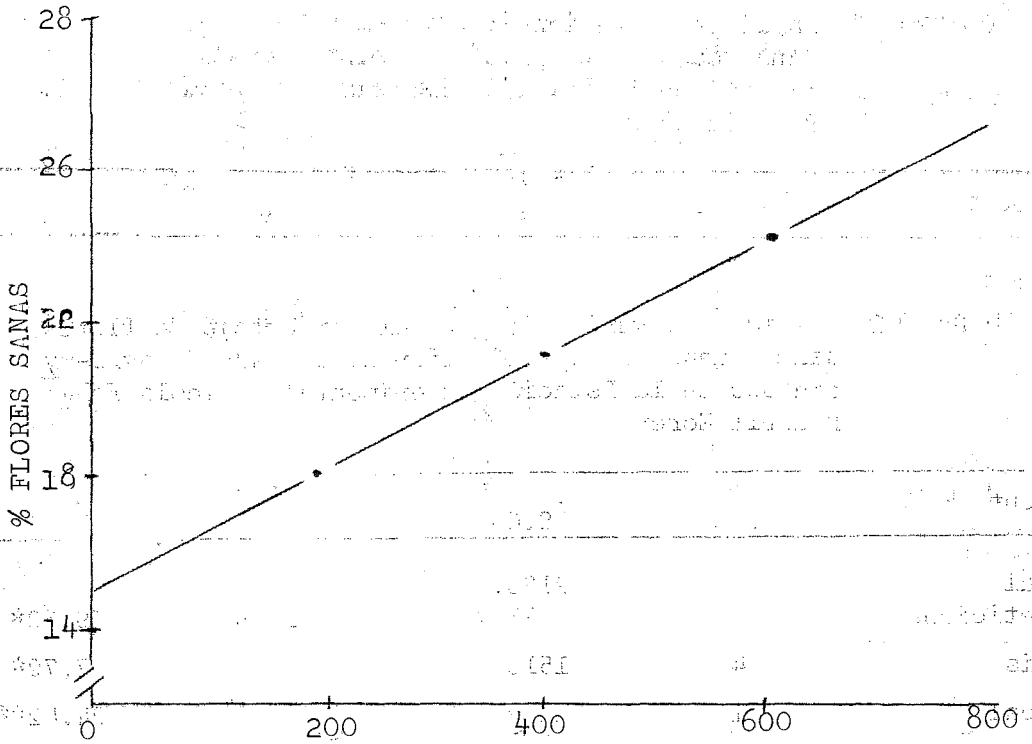
En el Cuadro 29 para el porcentaje de flores atacadas por Erwinia Carotovora cuando se aplicaron diferentes dosis de Agri-mycin 500 hubo diferencias al 5%. Efecto lineal que aparece en la Figura N° 9.

CUADRO 28 Análisis de variancia para el porcentaje de flores sanas cuando se aplicó diferentes dosis de agri-mycín 500 en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno

Fuente	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Total	9	2183.6		
Repeticiones	1	471.7	471.69	9.58*
Dosis	4	1515.0	378.76	7.70*
Lineal	1	1202.0		24.42**
Cuadrático	1	7.8		n.s.
Cúbico	1	269.8		b.s.
Cuártico	1	35.4		n.s.
Error	4	186.9	49.22	

CUADRO 29 Análisis de variancia para el porcentaje de flores atacadas por Erwinia cartovora cuando se aplicó diferentes dosis de Agri-mycín 500 en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.

Fuente	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Total	9	2.841.5		
Repeticiones	1	618.6	618.6	7.81*
Dosis	4	1.906.1	476.5	6.0 ^{ns}
Lineal	1	1.531.1	1.531.1	19.33*
Cuadrático	1	0.99		n.s.
Cúbico	1	347.9		n.s.
Cuartico	1	26.1		n.s.
Error	4	316.9	79.2	



Agrimycin 500 en grs/100 lts de H₂O

FIGURA 8. Efecto lineal de las dosis de Agrimycin 500 en el % de flores sanas de Brócoli. 1976

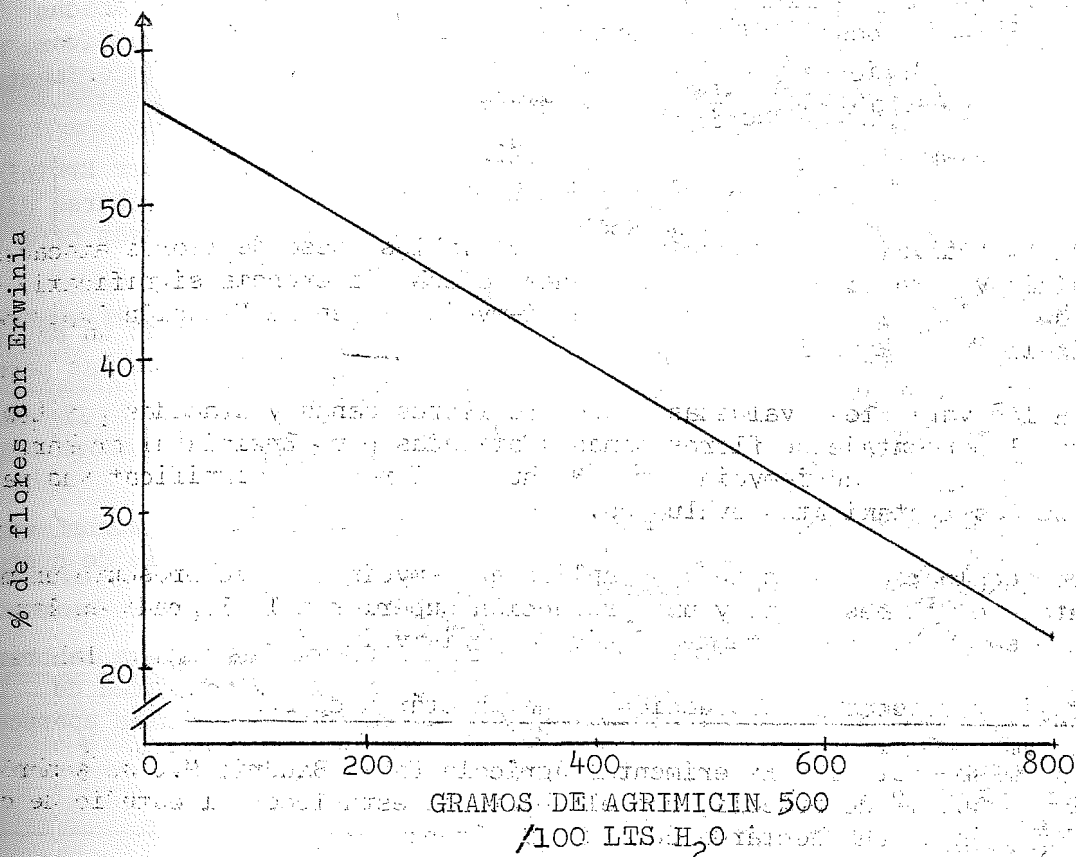


FIGURA 9.
Efecto lineal de las dosis de Agrinycin 500 en el % de flores con ataque de Erwinia. 1976.

Para el análisis de variancia de las variables, peso de flores atacadas por Erwinia y para el peso de flores sanas no hubo diferencias significativas, cuando se aplicó diferentes dosis de agri-mycin 500 en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.

Para las variables evaluadas; peso de flores sanas y atacadas por Erwinia, y para el porcentaje de flores sanas y atacadas por Erwinia al probarse diferentes dosis de agri-mycin 100. No hubo diferencias significativas para ninguno de los tratamientos evaluados.

Debe recalcar, que cuando se aplicó agri-mycin 100, se presentó un mayor porcentaje de flores sanas y una producción superior a lo logrado en las parcelas donde se probaron diferentes dosis de agri-mycin 500.

Estudio de costos de producción de una hectárea de brócoli

En la misma Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., se sembró una parcela de 500 m² de brócoli, con el objeto de establecer el estudio de costos de producción de una hectárea de esta crucífera.

En el almácigo y en la siembra definitiva se siguieron las mismas labores de cultivo de la investigación realizada de los diferentes cantidades de boro empleando como materia prima el poliboro y la razorita que también aparece en el presente informe.

Semillero 50 m²

Labores	horas hombre	Precio
Construcción de eras a pala	16	¢ 54.00
Aplicación de Vapam	8	27.00
Liberar vapores con peine	2	6.80
Rayar, con arado de mano de doble vertedera-, las eras para siembra de semilla	4	13.60
Aplicar fertilizante y tapanlo	2	6.80
Regar semilla y tapanla	8	27.00
Aporcar el almácigo	4	13.60
Atomizar el almácigo	12	40.80

Costos de materiales utilizados en el semillero:

a- Fertilizante

10-30-10	1.250 gr	Ø 2.72
Poliboro	60 gr	0.39
Ca Cl ₂	180 gr	0.99
Mg SO ₄	360 gr	1.35
Wuxal	120 gr	1.57

b- Fungicidas

- Dithano M-45	1.000 gr	10.76
Fermate	500 gr	45.87
Difolatán	1.000 gr	22.44
Daconil	250 gr	36.99
Agri-mycin 100	180 gr	15.22
Cocide	500 gr	

c- Insecticidas

Lannate	90 gr	23.90
Tamaron	125 cc	12.00

Bacillus thurigiensis

d- Adherente y dispersante

Polisulfuro de polietileno	160 cc	1.30
Dispersante	80 cc	66.14

Otros gastos en semillero

Vapam	5.000 cc	
Semilla	300 gr	
Post transplante	horas hombre/ha	
Arar		200.00
Rastrear		200.00
Rayar		200.00
Arrancar almácigo	32.50	110.50
Siembra con espeque	153.25	521.10
Atomizo a la base de la planta (solución de arranque)	44.00	149.60
Fertilización	40.50	137.70
Atomizo al follaje	184.00	625.60
Deshierba	32.00	108.80
Recolecta	1.250.00	4.250.00

Materiales

Fertilizantes

21-53-0	3.680 gr	49.33
Ca Cl ₂	2.760 gr	15.18
Mg SO ₄	2.880 gr	10.80
Poliboro	1.200 gr	7.83

Molibdeno	48 gr	1.25
Urea	2.160 gr	3.57
14-24-12	368 gr (8 qq)	624.00
NH ₄ NO ₄	276 Kg (6 qq)	337.59
<u>Fungicidas</u>		
Fermate	5.520 gr	118.80
Difolatán	7.360 gr	337.60
Agri-mycin 100	1.000 gr	205.50
Kocide	5.520 gr	168.00
Daconil	920 gr	89.75
<u>Insecticidas</u>		
Furadan	28 kg	258.70
Lannate	2 kg	531.00
Sevin	2.7 kg	98.90
Thuricide	0.9 kg	178.20
<u>Adherentes</u>		
Polisulfauro de polietileno	7.7 lt	255.65
Dispersante	3.8 lt	61.25
<u>Costo total</u>		10.347.50
Mano de obra		6.692.90
Materiales		3.654.61
Otros		1.034.75
TOTAL		11.382.25

NOTA: Este costo se realizó en la época lluviosa

Prueba de variedades de maíz para chilote

Con la parcela de investigación, sembrada en el año 1975 se despertó el interés de varios agricultores de la zona para sembrar maíz con el objeto de producir chilotes, y materia prima para la elaboración de concentrados para alimentación animal. Entre estos agricultores se puede citar a los ingenieros Alberto González y Jorge A. Coto Aguilar que sembraron 10 hectáreas el primero y el segundo 6 hectáreas; los dos bajo contrato con la compañía Comercio S.A. Este factor y con la llegada de nuevo material de mejor resultado en el año de 1975, se creyó conveniente evaluarlo con las mejores variedades criollas, según pruebas de años anteriores.

La siembra se realizó en la Finca La Betinia del Tejar del Guarco de Cartago, cuyo propietario es el señor Rogelio Coto; quien gentilmente cedió el terreno para realizar varios trabajos de investigación.

La siembra se realizó el 23 de julio de 1976. La distancia de siembra fue 0.15 m entre plantas y entre surcos de 0.75 m. Se fertilizó a razón de 33 Kg/ha de nitrógeno, 56 Kg/ha de fósforo y 28 Kg/ha de potasio; cantidades aplicadas a la siembra.

Se emplea un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. Las variedades probadas fueron: 1452 CR, Amarillo de Cuba, Cuba 28, Amarillo Salvadoreño, Cuba 11, I 452, IICA, X 306 B, Fla Synthetic variety, X 306 A y Compuesto Amarillo todos los anteriores reproducidos en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. y de buen comportamiento en pruebas anteriores, que se compararon con los híbridos, tender sensation (Niagara) y Tender most (Niagara), importados de Estados Unidos. También se incluyó la variedad X 306 Pioneer importado de Nicaragua y que distribuyó en Costa Rica el Consejo Nacional de la Producción. Además se incluyó la selección de La Garita de Alajuela

Los resultados se encuentran en el Cuadro siguiente:

Variedad	Nº de recolectas para obtener la cosecha	Susceptibilidad a Helminthosporium	Volcanamiento %	Días a inicio	Cosecha final
X-306 B	6 1.87 ^{a*}	1.50**	2.71	81	100
X-306 Pioneer imp	5 1.92 ^a	1.75	10.45	81	100
Selección La Garita	5 1.62 ^a	1.75	11.02	81	100
Tender sensation	2 1.28 ^a	4.00	0	67	75
Tender most	2 0.66 ^b	5.00	0	67	75
Compuesto amarillo	5 1.89 ^a	1.00	3.48	81	100

* Chilotes por planta

** Resistente=0

Altamente susceptible= 5

NOTA: Las variedades que no aparecen en el cuadro fue material que no germinó debido a mala calidad de la semilla.

Estudio de costos de producción de tres parcelas de maíz, usando tres variedades diferentes; para la obtención de chilotes

Las parcelas, fueron sembradas en tejar de Cartago, donde se probó la variedad X-306 Pioneer, importado de Nicaragua y los híbridos Tender Sensation y el Tendermost; importado de Estados Unidos de América.

El área que se sembró de cada parcela fue de 525 m² para el X-306 Pioneer imp; 90 m² para el Tender Sensation y 230 m² para el Tendermost.

La distancia de siembra usada fue de 0.15 m entre plantas y de 0.75 m entre surcos, se fertilizó a razón de 33 Kg/ha de nitrógeno, 56 Kg/ha de fósforo y 28 Kg/ha de potasio (5 qq/ha de 14-24-12), única aplicación a la siembra. Treinta días después del transplante se aporcó, con el objeto de deshierbar y fortalecer la base de la planta para contrarrestar las fuertes corrientes de viento que se producen en la zona.

Se presentó ataque leve de gusano cogollero (Heliothis sp) que fue controlado con Dipterex al 2.5 %

La siembra se realizó el 23 de julio de 1976. La variedad X-306 Pioneer inició la cosecha a los 85 días después de la siembra y se realizaron cinco recolectas para obtener 1.6 chilotes por planta. Los híbridos iniciaron la cosecha a los 67 días después de la siembra y se logró una producción de 1.32 chilotes por planta para el híbrido Tender Sensation y 0.59 chilotes por planta para el tendésmost en tres recolectas.

Los tres parcelas recibieron las mismas labores de cultivo, por lo que el estudio de costos de producción es el mismo para cada parcela excepto en las horas hombre empleadas en la recolecta que es un 40% menor para los híbridos ofreciendo una mayor rentabilidad el híbrido Tender Sensation, ya que el porte de la planta y la producción así lo determina.

El problema que presenta el mismo es que susceptible a Helminthosporium sp, motivo por el que debe seguirse investigando con material más prolífero y de mayor resistencia a los patógenos.

Costo de producción de una hectárea de maíz para chilote

Preparación del terreno:

Arada		¢ 200.00
Rastreada		200.00
Surcada		200.00
<u>Labores</u>	<u>Horas hombre</u>	
Rayar surcos, con arado de mano de doble vertedero.	32	108.80
Aplicación de insecticidas al suelo.	8	27.20
Fertilizar a la siembra	16	54.40
Tapar fertilizante con arado de doble vertedera	8	27.20
Siembra	85.6	291.00
Tapar la semilla	9.7	33.00
Aporca	80	272.00
Recolecta	237	805.80
<u>Materiales</u>		

Fertilizante 14-24-12	230 kilos	Ø 390.00
<u>Insecticidas</u>		
Furadán	28 kilos	258.70
Dipterex al 2%	1.7 kilos	6.28
Lannate	465 gr	123.46
Methyl parathion	465 gr	12.67
<u>Fungicidas</u>		
Difolatán	1.7 kilos	77.98
<u>Adherente y dispersante</u>		
Nufilm 17	116 cc	8.06

COSTO TOTAL.....Ø 3.718.40

Efecto de la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio en la producción de Gandul (Cajanus cajan)*

La respuesta de este cultivo a la fertilización química es tema de contradicción por algunos autores. No existiendo en nuestro país investigación al respecto se creyó conveniente evaluar el efecto del nitrógeno, fósforo y potasio en la producción de este cultivo.

Se utilizó un diseño de bloques al azar en arreglo factorial 3 x 4 x 3 con 4 repeticiones. Los niveles probados en Kg/ha fueron los siguientes:

- N= 0-10-200
- P₂O₅= 0-150-300-450
- K₂O 0-50-100

Como fuente se usaron nutrán, triple superfosfato y cloruro de potasio respectivamente.

El potasio y el fósforo se aplicó todo a la siembra al fondo del surco

El nitrógeno se aplicó un mes después de la siembra en bandas.

A la hora de la siembra se aplicó Balexón en el fondo del surco.

* Tema de Tesis del señor Jesús Hernández López y colaborador en el presente trabajo.

Para el control inicial de malas hierbas se utilizó gramoxoné en la dosis de 1 lt/ha, aplicación que se hizo dos días después de la siembra. Se sembraron cuatro surcos por tratamiento de cinco metros de largo cada uno la distancia entre ellos fue de 0.8 m.

El área total del ensayo fue de 3.052 m² en donde se sembró la variedad 64-2B, a razón de 20 Kg/ha. El ensayo se sembró el 16 de setiembre de 1976 y las cosechas en estado tierno se realizaron a partir del 4 de enero cada 8 días y se hicieron 3 recolectas. La cosecha en grano seco se realizó el 9 de febrero.

Plagas y enfermedades:

Se presentó un ataque de gusanos cortadores los cuales fueron controlados con Lannate. Monitor 600 y DDT antes de la floración. En estado de vaina el control se hizo con Sevín.

Los patógenos que atacaron el cultivo fueron Rhizoctonia sp. el cual se controló con Fermate y Difolatán, también se presentó en ataque de Sclerotium sp, el cual se combatió con PCNB y Benlate*.

Las variables analizadas fueron:

Días a floración:

Esta se determinó cuando el 50% de las plantas estaban florecidas,

Altura de la planta:

Esta se midió mediante la lectura con estadía.

Grosor del tallo:

La medición se hizo con Vernier, a 20 cm sobre el nivel del suelo, tomando para hacer la lectura 3 plantas por surco.

Porcentaje de grano verde en relación al peso total grano verde + vaina. Esta medición se hizo tomando 100 vainas verdes en estado óptimo de madurez, se pesó el grano + vaina, luego se pesó el grano y por diferencia de peso se tomó el dato del peso de la vaina, luego el valor obtenido en grano verde se expresó en porcentaje.

Rendimiento en grano tierno:

La cosecha se hizo 3 meses y medio después de la siembra, se realizó en forma manual y se hicieron 3 recolectas con intervalos de 8 días.

* Recomendación del Fitopatólogo Ing. Edgar Vargas

Rendimiento en grano seco:

Se realizó de igual forma que la cosecha verde, es decir en forma manual y se efectuó un mes después de realizada la cosecha verde.

Contenido de proteína en grano seco

Esta determinación se está realizando en el laboratorio de suelos del Ministerio de Agricultura y Ganadería y el método que se emplea es el de Micro-Kjeldahl, para determinar N, luego este dato se multiplica por 6.25 y se obtiene el contenido de proteína.

Resultados y discusión:

El análisis de variancia para las variables producción grano verde + vaina, floración, altura de la planta, se encontró que no hubo diferencias significativas para ninguno de los tratamientos en cada una de las variables evaluadas. Con respecto al análisis de variancia para la variable porcentaje de grano verde en relación al peso total grano + vaina, se obtuvo para el nitrógeno un efecto altamente significativo en forma lineal.

La interacción NP dió un efecto significativo y para la interacción NPK altamente significativo.

Con respecto al N se observa en el Cuadro 30 un efecto altamente significativo y en el Gráfico 10 se muestra el efecto lineal en donde el aumentar la dosis de nitrógeno se disminuye el contenido de grano en la vaina.

CUADRO 30. Análisis de varianza del porcentaje de grano verde en relación al peso total grano + vaina

	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	5%	FT	1%
Total	143	2.720.94					
Tratam.	35	727.51	242.94	19.22**	1.57		1.89
Repet.	3	668.83	222.94	17.67**	2.70		3.98
Nitrógeno	2	123.29	61.65	4.89**	3.09		4.82
Lineal	1	100.57	100.57	7.97**	3.94		6.90
Cuadrático	1	22.71	22.71	1.80ns			
Fósforo	3	11.26	3.75	ns	2.70		3.98
Lineal	1						
Cuadrático	1						
Cúbico	1						
Potasio	2	28.60	14.30	1.13ns	3.09		4.82
Lineal	1						
Cuadrático	1						
NP	6	190.65	31.78	2.52*	2.19		2.98
NK -	4	80.06	20.02	1.59ns	2.46		3.11
PK	6	147.72	24.62	1.95	2.19		2.98
NPK	12	564.36	47.03	3.73**	1.85		2.36
Error	105	1.324.60	12.62				

Fc= 441.121.79

x= 55.35

CV= 6.42%

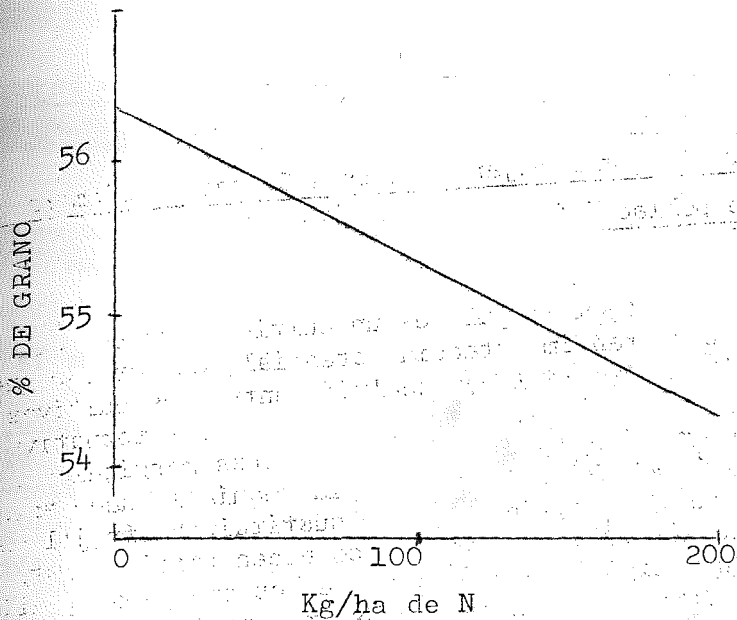


FIGURA 10. Efecto lineal de la dosis de N en el % de grano verde con relación al peso total grano+vaina.

Comportamiento del gandul (Cajanus cajan), en tres épocas de siembra bajo diferentes densidades de población*

El gandul (Cajanus cajan) o frijol de palo es un cultivo poco conocido en nuestro país, pero que tiene una gran importancia potencial, es por eso que el Programa de Diversificación Agrícola lo ha incluido entre los cultivos con los cuales investiga, pues esta leguminosa es considerada como alternativa sustituta del café, para ser sembrada principalmente en zonas marginales de la actividad cafetalera, pero aún más su tolerancia a la sequía lo hace apto para ser cultivado en zonas secas con la finalidad de sustituir al frijol común, su alto porcentaje de proteína (10.2%) en estado seco hacen factible esta posibilidad. Lo anterior fueron motivos que se tomaron en cuenta para realizar este trabajo, el cual se efectuó en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., durante el período comprendido entre agosto de 1975 y de 1976. Agosto, setiembre y octubre fueron las 3 épocas de siembra que se probaron con el fin de saber en cual de ellas se iba a obtener la más adecuada altura de planta que facilite la recolección manual.

También en cada época de siembra se evaluaron diferentes distancias de siembra, con la finalidad de conocer cual de ellas da más rendimiento de vaina verde.

Materiales y métodos:

El presente ensayo se realizó durante el período comprendido entre agosto de 1975 y marzo de 1976 en terrenos de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.

Se empleó semilla enviada por el PCCMCA, perteneciente a la variedad 642B

Las épocas de siembra probadas fueron agosto, setiembre y octubre, en agosto se utilizaron las siguientes densidades de población: 60.000, 80.000, 100.000 y 120.000 plantas por hectárea, para lograrlas se sembró a 1.0 m entre surcos y 0.16 m entre plantas en el primer caso, en los demás la distancia entre surcos fue de 0.50 m. y entre plantas de 0,25 m, 0.20 y 0.16 m. En setiembre se utilizó una distancia entre surcos de 0.50 y entre plantas de 0.20 m, 0.16 m, 0.14 m y 0.12 m para obtener en cada caso 100.000, 120.000, 140.000 y 160.000 plantas por hectárea. Para la siembra de octubre la distancia entre surcos fue de igual a la anterior, entre plantas se sembró a 0.14 m, 0.12 m, 0.11 m y 0.10 m resultando poblaciones de 140.000, 160.000, 180.000 y 200.000 plantas por hectárea.

* Tema de tesis del señor Guillermo Ramírez Mora y colaborador en el presente trabajo.

Se montó el ensayo empleando un diseño de bloques al azar con tres repeticiones, el área de la parcela útil fue de 12 m² para las siembras de agosto y setiembre y de 4 m² para la de octubre.

El día de floración se determinó cuando el cincuenta por ciento de las plantas se hallaban florecidas.

La cosecha se realizó a mano cuando el grano tenía cincuenta y uno por ciento de humedad (estado "tierno")

Resultados y discusión:

Rendimiento de vaina verde

En cada época de siembra el rendimiento se analizó estadísticamente, Cuadro 31, encontrándose que sólo en la siembra de agosto hubo diferencias altamente significativas para los tratamientos. Este resultado se debe a que las cuatro diferentes distancias de siembra probadas en este mes permite a las plantas un comportamiento individual, libre de la competencia con las plantas vecinas por lo menos en algún grado.

Basado en los resultados de la siembra de agosto, se hizo una regresión mediante polinomios ortogonales, Figura 11, en la cual se demuestra el aumento lineal de la producción conforme se pasa de 60.000 hasta 12.000 plantas por hectárea, siendo este tratamiento el más indicado para la época, pues se obtuvieron 11,67 toneladas de vaina verde por hectárea, Cuadro 32, sin embargo deben probarse densidades mayores con el fin de saber hasta que punto el rendimiento mantiene ese aumento lineal.

Altura de planta

El análisis estadístico de la altura de planta no dió diferencias significativas entre tratamientos en ninguna de las tres épocas de siembra estudiadas, Cuadro 33, lo cual demuestra que la altura no es afectada por la densidad de siembra.

La época de siembra si afecta la altura de planta al momento de cosechar. Cuadro 34. Las plantas de octubre fueron las más pequeñas, esto se debe a que durante su ciclo biológico recibieron menor cantidad de lluvia que las de agosto y setiembre, las cuales alcanzaron mayor tamaño. La cosecha en las tres épocas se hizo en días que coincidieron con la época seca de la zona.

Respuesta a fotoperíodo

La variedad 64-2B resultó ser indiferente a fotoperíodo, en el período probado pues entre las plantas de agosto y las de octubre, hubo una diferencia de dos días en la fecha de floración, Cuadro 35.

El ciclo biológico de la variedad se acortó conforme más tardía se hizo la siembra, Cuadro 36.

Caracterización de la variedad

El porcentaje de proteína del grano verde es de 18.20 por ciento y en seco de 5.32 por ciento. La variedad empleada tiene un número promedio de 4.23 granos por vaina.

La longitud de vaina es de 6.39 cm.

CUADRO 31 Análisis de variancia del rendimiento de vaina verde para las tres épocas de siembra de gandul

Fuente de variación	G.L.	Cuadrados medios		
		Agosto	Setiembre	Octubre
Bloques	2	1.85	0.56	1.21
Tratamientos	3	21.79**	5.62	2.07
Lineal	1	58.79**		
Cuadrático	1	1.17		
Cúbico	1	5.42		
Error	6	2.55	4.32	2.25
Total	11			

** Altamente significativa

CUADRO 32 Rendimiento de vaina verde obtenida bajo diferentes densidades de población en tres épocas de siembra

Densidad (plantas/ha)	Rendimiento en Ton/ha		
	Agosto	Setiembre	Octubre
60.000	6.22		
80.000	9.39		
100.000	9.66	9.06	
120.000	11.67	10.07	
140.000		7.54	8.18
160.000			12.09
180.000			7.53
200.000			10.27

CUADRO 33 Análisis de variación de la altura de plantas para las tres épocas de siembra.

Fuente de Var.	G.L.	Cuadrados medios		
		Agosto	Setiembre	Octubre
Bloques	2	0.0004	0.0047	0.0060
Tratamientos	3	0.0026	0.0030	0.0062
Error	6	0.0041	0.0023	0.0024
Total	11			

CUADRO 34 Altura de planta para las tres épocas de siembra y sus diferentes tratamientos al momento de cosechar.

Densidad Plantas/ha	Agosto	Setiembre	octubre
60	82		
80	83		
100	84	84	
120	92	86	
140		85	58
160			63
180			52
200			59

Densidad de plantas por hectárea en miles.

CUADRO 35. Número de días transcurridos desde la siembra hasta la floración, inicio y fin de cosecha

Epoca	Días		
	Floración	Inicio cosecha	Fin cosecha
Agosto	90	120	148
Setiembre	94	120	141
Octubre	92	114	135

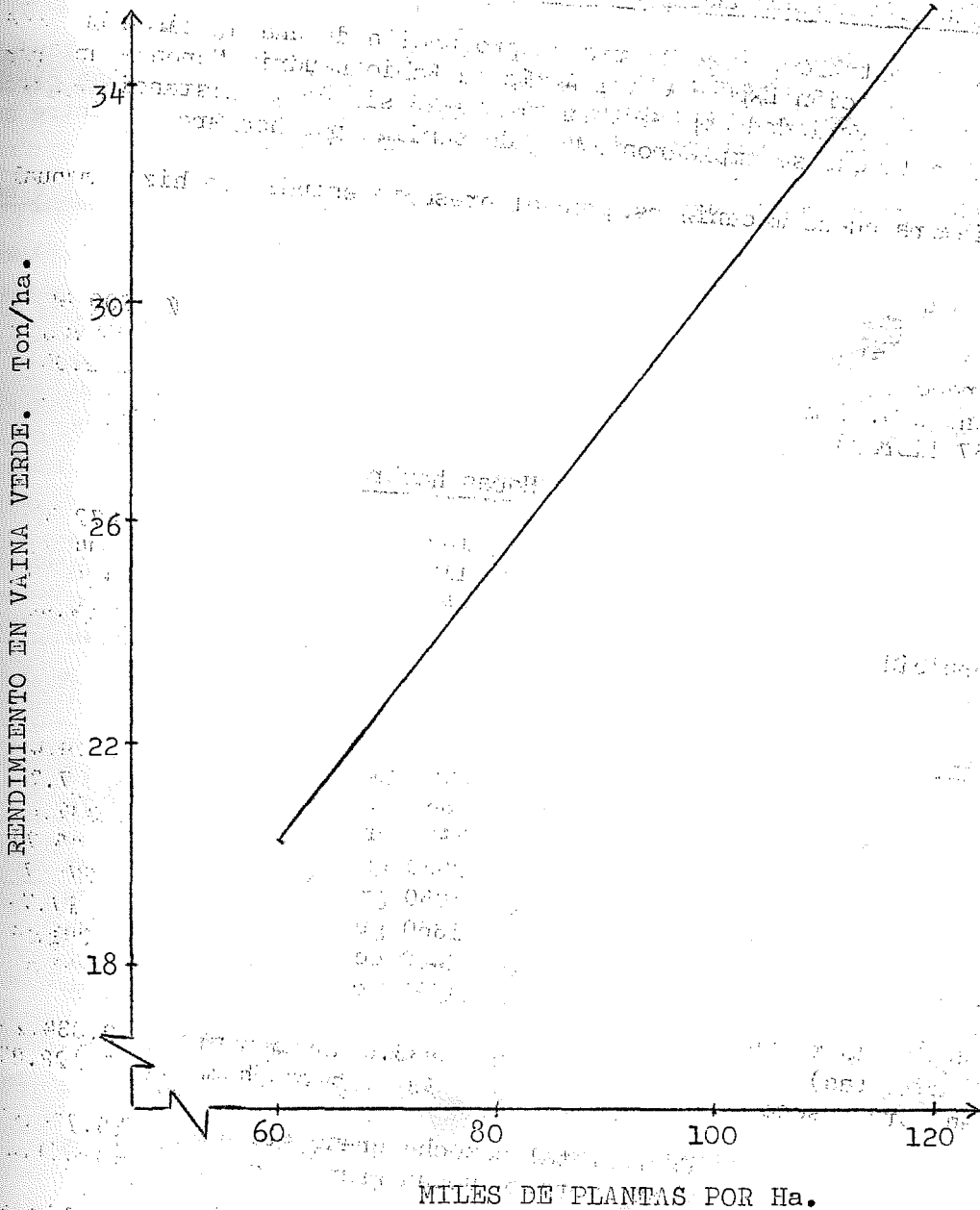


FIGURA 11 : Efecto lineal de la densidad de población en el rendimiento de gandul sembrado en agosto.

Costos de producción de una hectárea de Gandul

Con el objeto de establecer los costos de producción de una hectárea de gandul, se sembró en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno una parcela de 1000 m². La variedad empleada fue la 64-2B siendo la distancia entre surcos de 0.8 m en la que se emplearon 27 Kg de semilla por hectárea.

Aunque la siembra puede mecanizarse, en el presente estudio se hizo manual

Labores

Arar terreno	Ø	200.00
Rastreo terreno		200.00
Rayar terreno a 0.80 m		200.00
Semilla (57 libras)		171.00

Horas hombre

Siembra	139	472.60
Atomizar	116	394.40
Deshierba	40	136.00
Aplicar herbicida	16	54.40

Agroquímicos

Benlate	450 gr	79.48
Fermate	360 gr	7.75
Difolatán	7360 gr	337.60
PCNB	2550 gr	45.73
Lannate	1050 gr	278.78
DDT	1360 gr	17.74
Monitor 600	2400 cc	201.69
Nufilm - 17	1090 cc	75.69

Cosecha en estado tierno (3 recolectas)	833.6 horas hombre	2.834.20
Cosecha en estado seco	332.0 horas hombre	1.128.80

Costo total cosecha grano tierno	Ø5.706.95
Costo total cosecha grano seco	Ø4.001.55

Tanto la cosecha en estado tierno como en estado seco se puede realizar por contrato, lo cual bajaría este renglón y por consiguiente los costos de producción en este cultivo.

Una hora hombre a Ø 3.40

Se justifican las atomizaciones con fungicidas ya que se presentó un ataque fuerte de Soleratium sp.

Los insecticidas de ben usarse antes de la floración.

La producción obtenida en peso vaina más grano tierno fue de 7823 Kg/ha con la que se obtiene una producción de 55.56% de grano tierno.

La producción obtenida en peso vaina más grano en estado seco fue de 3115 Kg/ha con un porcentaje de 59.50% de grano

Otras actividades

- Se colaboró en el curso de Producción Agrícola III, impartiendo lecciones.
- Se trabajo durante 4 semanas dando entrenamiento a estudiantes de Colegios Agropecuarios.
- Se participó en la elaboración del plan de investigación a nivel nacional, para cultivos hortícolas con posibilidades de exportación. Comisión integrada por la Universidad de Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería, La Compañía Frigitec S.A., CODESA y la Oficina del Café.
- Colaboraron en la realización de los trabajos anteriormente informados: Lizanías Madrigal Araya (Auxiliar de Agronomía), Dimas Herrera y Miguel A. Castro, ayudantes de agronomía.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN USO Y CONSERVACION DE LOS RECURSOS GENETICOS DE PLANTAS CULTIVADAS

Durante el año de 1976 se realizaron varios trabajos en cultivos de chile, ayote, ñames, incluyéndose además en el Banco de Germoplasma una serie de cultivares, muchos de ellos de gran potencial y de suma importancia desde el punto de vista alimenticio, económico e industrial.

Deseo manifestar que a partir de mayo he contado con la colaboración del Ing David Weil, Miembro del Cuerpo de Paz de los Estados Unidos, quien por sus contactos en dicho país, ha realizado solicitudes de semillas y pedidos de catálogos sobre diferentes materiales. Además las evaluaciones de campo por él realizadas, han sido de gran beneficio para el programa.

Siembra y evaluaciones en variedades de chile picante (Capsicum spp)

En América Tropical los chiles constituyen el condimento de mayor uso. Es una hortaliza de gran valor nutritivo por su alto contenido de vitamina C y elevado grado de calorías.

En Costa Rica el consumo de chiles picantes no ha logrado alcanzar los altos niveles que en otros países, este básicamente por razones históricas y costumbre dietética, sin embargo la utilización de estos productos en chileras, tabasco, papikma, colorantes naturales, etc. ha significado un incremento notable en los últimos años.

Objetivo

Evaluación en surcos pequeños de variedades y líneas de chile picante y reproducción de semilla de cultivares de chile dulce.

Materiales y métodos:

En abril se preparó el semillero, el que se trató con Vapam y se procedió a la siembra un mes después. El trasplante se realizó al mes y medio de sembrados los cultivares cuando las plantas tenían unos 12 a 15 cm de altura. Al momento de realizar la siembra definitiva se colocó furacán al fondo de cada golpe de espeque como prevención al ataque de nemátodos y otros insectos del suelo.

En el caso de los chiles picantes, se sembraron dos surcos de 5 m de longitud de cada material, separados a 1.20 m y dejando una distancia entre plantas de 0.50 m, por lo que las parcelas eran de 12 m² con 20 plantas cada una. Los materiales evaluados pueden verse en el Cuadro 36.

Respecto a los materiales de chile dulce se utilizaron las mismas distancias de siembra pero en este caso solamente se sembró un surco de cada cultivar.

CUADRO 36: Cultivares de chile picante evaluados en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. 1976.

Variedad o línea	Tipo	Procedencia	Nº registro
Jalapeño línea 50	Semi picante	Estación Fabio Baudrit M	180
Jalapeño línea 51	Semi picante	Estación Fabio Baudrit M	181
Jalapeño línea 52	Semi picante	Estación Fabio Baudrit M	182
Jalapeño línea 53	Semi picante	Estación Fabio Baudrit M	183
Jalapeño línea 54	Semi picante	Estación Fabio Baudrit M	184
Jalapeño línea 55	Semi picante	Estación Fabio Baudrit M	185
Jalapeño línea 56	Semi picante	Estación Fabio Baudrit M	186
Jalapeño línea 57	Semi picante	Estación Fabio Baudrit M	187
Jalapeño M	Picante	California	375
Ancho 101	Picante	California	361
College 64-L	Semi picante	California	362
Cayenne large Red Thick	Picante	California	355
Cayenne	Picante	California	804
Zarzero picante	Picante	Zarzero, Alajuela	317
México 29	Semi picante	México	533
Cayenne long slim	Picante	California	356
Tabasco	Picante	Estación Fabio Baudrit M	805
Malayo	Picante	Panamá	189
Sanatorio Durán Rojo	Picante	Sanatorio Durán, Cartago	376
Sanatorio Durán Amar.	Picante	Sanatorio Durán, Cartago	379
Picante corazón	Picante	Guatemala	484
Guatemala picante	Picante	Guatemala	489
Serrano chili	Picante	California	358
Catarina	Picante	México	806
Peperocini	Picante	México	807
Red chili	Picante	California	354
Picante Panamá	Picante	Limón, Costa Rica	402

A los dos y cinco días respectivamente, después de efectuado el trasplante se aplicó a la base de las plantas una solución de arranque*

Se hicieron tres fertilizaciones, la primera a la semana del trasplante con 10 qq/ha de la fórmula 10-30-10, la segunda al mes y medio con 4 qq/ha de la fórmula 14-24-12 y la tercera se realizó al mes y medio de la segunda abonada aplicándose 8 qq/ha de Nutrán. También se realizaron aplicaciones periódicas de elementos menores.

Las malezas se controlaron con deshierbas manuales y con aplicaciones dirigidas de Gramoxone. Las plagas y enfermedades se previnieron y controlaron con aplicaciones periódicas de insecticidas y fungicidas.

Durante el ciclo de crecimiento se efectuaron observaciones de los materiales considerando: Sanidad, floración y cosecha. Además se usaron muestras representativas de frutos de cada uno de los materiales para determinar características tales como longitud promedio de los frutos, ancho promedio, peso en gramos promedio de los frutos y peso total en gramos por variedad o línea.

Resultados

De las evaluaciones realizadas se determinó que la época en que ocurre la floración en la mayoría de los cultivares sucede a los dos meses y medio de sembrados y la mayor cosecha ocurre al mes de la floración. Cuadro 37.

Los materiales que mostraron las mejores cualidades en sanidad y vigor se pueden observar en el Cuadro 38.

En relación a las características de los frutos, éstos se pueden determinar en el Cuadro 39, y a la vez el Cuadro 40 nos permite señalar los materiales que hasta el momento han dado los mejores resultados en rendimiento o producción por área.

*

Fosfato Diamónico 21-53-0 (60g) Fermate 45 g y Dipterex 23 g, mezclados en una bomba de 4 galones.

CUADRO 37. Datos sobre floración y cosecha en cultivares de chile picante, 1976.

Línea o variedad	Evaluaciones realizadas											
	A		B		A		B		A		B	
	24-9-76		8-10-76		22-10-76		6-11-76		22-11-76			
Jalapeño L-50	2	1	3	2	1	1	1	2	3	2		
Jalapeño L-51	2	2	2	2	1	2	2	3	1	2		
Jalapeño L-52	2	1	2	3	1	3	1	3	2	3		
Jalapeño L-53	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1		
Jalapeño L-54	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1		
Jalapeño L-55	1	1	1	2	1	3	1	3	1	2		
Jalapeño L-56	2	3	2	3	1	3	1	3	1	3		
Jalapeño L-57	2	3	2	3	1	3	1	2	3	3		
Jalapeño M	2	1	1	3	1	2	1	3	1	1		
Ancho 101	2	2	1	2	1	3	2	3	1	3		
College 64-L	1	3	1	2	1	3	1	3	1	1		
Cay. Large Red Thick	1	3	1	3	1	3	2	3	2	2		
Cayenne	2	3	1	3	2	3	1	3	1	3		
Zarcero picante	1	1	1	0	1	0	2	1	1	1		
México 29	2	3	1	2	1	3	2	3	1	3		
Cay. Long Slim	2	3	2	3	1	3	1	3	1	1		
Tabasco	1	1	1	1	1	1	2	1	1	3		
Malayo	2	3	3	3	1	3	2	3	1	3		
Sanat. Durán 377-73	1	1	1	0	1	0	3	1	1	1		
Sanat. Durán 378-80	1	1	1	0	1	0	3	1	1	1		
Picante corazón	1	1	1	0	1	0	2	1	1	2		
Guatemala picante	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2		
Serrano chili	2	1	3	3	1	3	1	3	1	3		
Catarina	1	1	3	3	2	2	2	3	1	2		
Reperocini	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2		
Red chili	1	1	3	2	1	2	1	2	1	1		
Picante Panamá	1	1	1	0	1	1	1	2	1	2		

A= Floración
 B= Cosecha
 0= Ninguna cantidad
 1= Poca cantidad
 2= Buena cantidad
 3= Excelente cantidad

CUADRO 38 Cultivares de chile picante que han mostrado mejor condición en cuanto a sanidad y vigor¹, 1976

Cultivar	Sanidad ²	Vigor ²
México 29	2.17	2.50
Cayene Long Slim	2.17	2.33
Tabasco	2.50	2.17
Malayo	2.67	3.00
Picante corazón	2.67	2.17
Serrano chili	2.83	2.17
Catarina	2.83	3.00
Jalapeño L-51	2.00	2.50
Jalapeño L-52	2.33	2.67
Jalapeño L-57	2.17	2.50
Cayenne Large Red Thick	2.33	2.00
Cayenne	3.00	2.83
Jalapeño L-56	2.33	2.67

¹ Los datos de vigor y sanidad son el promedio de las seis evaluaciones realizadas

² La escala usada oscila de 1 a 3, siendo 1 el valor más bajo, 2 valor intermedio y 3 óptima condición.

CUADRO 39 Características de los frutos en las variedades de chile picante, sembradas en mayo de 1976

Variedad o línea	Long. x fruto cm.	Ancho x fruto cm.	Peso en g. total	Peso en g. x	Número de frutos para obtener el promedio
Línea 50 jalapeño	7.62	3.14	1.440.00	36.92	39
Línea 51 jalapeño	7.79	3.25	1.792.00	38.13	47
Línea 52 jalapeño	7.89	3.13	1.379.00	31.75	44
Línea 53 jalapeño	7.11	2.90	2.026.00	32.16	63
Línea 54 jalapeño	6.29	2.62	1.249.00	22.71	55
Línea 55 Jalapeño	6.76	2.90	1.841.00	31.74	58
Línea 56 jalapeño	7.16	2.56	2.341.00	25.45	92
Línea 57 jalapeño	8.69	3.22	1.706.00	40.62	42
Jalapeño M	7.64	2.52	1.753.00	23.07	76
College 64-L	15.33	3.10	1.612.00	38.38	42
Cay. large red Thick	17.55	2.47	1.058.00	26.45	40
Cayenne	15.69	2.46	1.310.00	29.11	45
México 29	7.32	2.92	641.00	13.64	47
Cay. Long Slim	10.61	1.04	257.00	5.24	49
Tabasco	3.00	1.03	141.00	2.71	163
Malayo	11.93	1.95	455.00	11.38	40
Serrano chili	4.79	1.13	161.00	3.43	47
Catarina	4.76	1.49	452.00	4.86	93
Peperocini	9.63	2.68	1.508.00	23.94	63

Nota: Faltan datos de algunas variedades que serán dados en el próximo informe.

CUADRO 40. Líneas y variedades de chile picante que han mostrado el mejor rendimiento por área, 1976.

Línea o variedad	Producción en gramos en parcelas de 12 m ² *	Producción en qq/ha, usando 16.667 plantas
Jalapeño L-52	6.819	123.55
Jalapeño L-56	8.535	154.71
Jalapeño M	5.138	93.12
Cayenne	5.230	94.75
Cayenne large red Thick	6.525	118.30
México 29	4.098	74.28
Malayo	10.417	198.77

* Usando distancias de 1.20 m entre surcos y 0.50 m entre plantas

** Si sembramos a 0.80 m entre surcos y 0.40 m entre plantas, tendremos una población de 31.250 plantas, por lo que los rendimientos aumentarían notablemente.

Variedad de chile sembrada en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., para elaboración de colorante natural

La constante prohibición en el uso de colorantes artificiales o sintéticos en diversas países del mundo, ha conllevado un aumento en la producción de materias que tengan utilidad como colorantes naturales, de allí la importancia que han adquirido algunos cultivos que sirven para este fin tales como achiote, chile dulce y picante, mangle, zanahoria, remolacha, etc.

El programa de Uso y Conservación de los Recursos Genéticos ha evaluado una serie de cultivares de chile dulce y picante procedentes de diversas partes del mundo y algunas regiones de Costa Rica.

A principios de 1976 visitaron la colección de chile en la Estación Experimental Fabio Baudrit, el Dr. J.C. Wells, patólogo y profesor de la Universidad de Carolina del Norte y el Ing. Rigoberto Pacheco en ese momento Gerente Agrícola de Conservas del Campo, quienes se mostraron muy interesados en algunos de estos materiales, por lo que muestras de algunos de ellos les fueron dadas para su respectivo análisis en su utilización como colorante natural.

Una vez obtenidos los resultados de las pruebas realizadas en los Estados Unidos, se determinó que la variedad Mild California, mostraba excelentes condiciones en nuestro país, para su uso como colorante vegetal.

Variedad Mild California. Algunas de sus características

Las plantas alcanzan hasta 60 cm de altura, presentan gran número de ramificaciones y algunas de ellas llegan a producir hasta 40 frutos, aunque el promedio se puede considerar en 20.

Los frutos presentan semillas de color crema claro, de forma cónica y su coloración varía desde un tono naranja oscuro en zonas bajas (300 m.s.n.m.) a un rojo intenso en zonas altas (2000 m.s.n.m.) donde se produce mayor concentración de licopeno, sustancia que da la coloración rojiza. Otras características importantes del fruto son: longitud es de 15 cm, muestran poca placentación, grosor de la cáscara es de 3.5 mm, perímetro de circunferencia superior llega a 11 cm y el inferior alcanza 3 cm. El peso promedio del fruto es de 25 gramos y pueden lograrse rendimientos hasta de 250 qq/ha.

Importancia para Costa Rica

El tener las condiciones adecuadas para producir chile con la finalidad de elaborar colorante natural, brinda a muchos agricultores la oportunidad de dedicarse a la siembra de este cultivo, lo que vendrá a aumentar sus entradas económicas y se logrará generar nuevos ingresos de divisas al país.

Cabe mencionar que en la actualidad hay siembras comerciales de este tipo de chile que sobrepasan las 300 hectáreas.

Siembra de variedades de ñame (*Dioscorea* spp)

Las dioscoreas se conocen con el nombre común de ñames. Se cultivan por sus rizomas harinosos, de buen contenido de proteínas, minerales, sabor agradable y alta digestibilidad. Los rizomas de las especies comestibles requieren cocimiento pues contienen saponinas y otras sustancias venenosas que deben ser eliminadas.

Es también importante en algunas especies silvestres el contenido de diosgenina, sustancia utilizada en la preparación de cortizona.

Objetivo

Determinar la adaptación y comportamiento de diferentes variedades de ñame procedentes de Puerto Rico.

Materiales y métodos

En marzo se recibieron 16 variedades de ñame, Cuadro 27, que fueron sembradas en abril. Una segunda repetición de estos materiales fue sembrada en el mes de junio.

Al momento de sembrarse los tubérculos, estos mostraban numerosos brotes por lo que su desarrollo fue muy rápido.

La distancia que se utilizó entre variedades fue de 0.80 m y para el sostén del follaje se colocaron varios postes con alambre como barbacoas de manera que sirviesen como enredadera.

Para evitar daños en los tubérculos por nemátodos u otros insectos se aplicó furacán al fondo de las zanjales que además fueron rellenadas con material en descomposición (basura) que proporcionaría muy buen abono orgánico.

No se realizó control alguno de plagas ni enfermedades ya que eran aspectos a evaluar. También durante el ciclo del cultivo se realizaron observaciones sobre el desarrollo de las plantas y algunas características morfológicas de los materiales.

Los tubérculos sembrados en abril, se cosecharon a finales de diciembre cuando el follaje se mostraba seco y se determinó una serie de parámetros como forma, presencia de raíces en la superficie de los tubérculos, color interno, morfología de la cáscara, número de tubérculos por planta, peso en Kg total por planta, peso promedio en Kg de los tubérculos y longitud promedio en cm de los tubérculos.

Además se enviaron muestras de estas variedades a la Facultad de Farmacia de la Universidad de Costa Rica, para determinar su composición nutricional pero los resultados estarán en el próximo año.

Resultados

Considerando la sanidad de las plantas y su desarrollo vegetativo se observa en el Cuadro 41 las variedades que mostraron mejor comportamiento durante su crecimiento.

En cuanto a los tubérculos se efectuaron una serie de observaciones cuyos resultados pueden observarse en el Cuadro 42 concluyéndose que en cuanto a rendimiento por planta los mejores materiales fueron 602, 603, 607, 608, 611, 612 y 615. El último presenta un manojito de tubérculos adheridos, por lo que algunas mediciones resultaron un poco difícil establecerlas. Las variedades 604, 603, 614, 616 serán evaluadas próximamente.

CUADRO 41 Variedades de Ñame (*Dioscorea* spp) procedentes de Puerto Rico, evaluadas en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. 1976.

Número de registro	Variedad
601	Smooth Statia
602	Kinabayo
603	Leone globe
604	Florido
605	Kabusah
606	Dinungas
607	Koregu
608	Veeven
609	Toki
610	Farm Lisbon
611	Kinampay
612	Gemelos
613	Taniela Vula leka
614	Gunung
615	Forastero
616	Purmay

CUADRO 42. Variedades que mostraron mejor sanidad y desarrollo vegetativo, 1976

Variedad N°	Desarrollo vegetativo	sanidad	Otras características
601	MB	MB	Tallo muy grueso
602	MB	MB	Algunas manchas oscuras en las hojas
603	MB	B	Presencia manchas en hojas
605	MB	B	Afectada por hormigas
610	MB	MB	Tallos bordes violáceos
611	MB	MB	Unión tallo, pedúnculo de hojas, de color morado.
612	MB	MB	Tallo con bandas corrugadas
615	B	MB	Tallo con manchas oscuras

MB = Muy bueno

B = Bueno

R = Regular

M = Deficiente

CUADRO 43. Características de los tubérculos evaluadas en la 1^{era} siembra de variedades de ñame, 1976.

Nº	Forma	Tipo de cáscara	Color Interno	Presencia de raíces en los tubérculos	Longitud \bar{X} en cm.	Peso en Kg total/planta	Nº de tubérculos/planta	Peso \bar{v} en Kg de tubérculos
601	Alargada irregular.	Escamoso	Amarillo	B	18.33	2.53	3	0.84
602	Alargado	Casi liso	Blanco	C	56.00	4.83	1	4.83
603	Guante	Escamoso	Blanco	C	20.00	1.82	1	1.82
605	Redondeado	Pocas estrías longitudinales	Blanco	C	13.00	2.53	4	0.63
606	Cilíndrico pequeño	Liso	Blanco	C	19.00	1.36	3	0.45
607	Alargado	Pocas estrías longitudinales	Blanco	C	47.33	6.82	3	2.27
608	Alargado	Escamoso y partes lisas	Blanco	A	35.00	2.73	2	1.36
609	Alargado	Casi liso	Blanco	C	17.67	1.36	3	0.45
610	Aplastado y bifurcado	Pocas estrías	Blanco	A	29.29	4.83	7	0.65
611	Guante	Escamas y estrías	Morado	C	20.00	2.07	1	2.07
612	Atrompado	Estrías y partes lisas	Blanco	C	24.00	10.35	9	1.15
615	Manojo de forma alargada y delgadas	Estrías y superficie áspera	Blanco	B	-----	13.57	-	----

A= Muchas raíces adventicias en superficie de los tubérculos

B= Pocas raíces adventicias en superficie de los tubérculos

C= Practicamente no hay raíces adventicias

Labor de Docencia

En el año de 1976 coordiné y ofrecí lecciones durante los tres cuatrimestres en el curso Producción Agrícola III AF-1102, adscrito a la Escuela de Fitotecnia y brindado a estudiantes de Economía Agrícola.

Colaboré además en el curso de Fitotecnia General impartido en el Centro Regional Universitario de Liberia.

Asistencia técnica

Se ofreció información, asistencia y evacuación de consultas a:

1. Estudiantes
2. Agentes de Extensión Agrícola
3. Funcionarios de la Empresa Privada
4. Técnicos y agricultores en general.

cursos de perfeccionamiento:

1. Seminario Taller sobre Patología de Semillas (18-24 enero)

El objetivo de este seminario fue el ofrecer una introducción al problema de sanidad de semillas, ya que por el clima y condición del área centroamericana la presencia de organismos patógenos dentro y en la superficie de las semillas constituyen un factor muy serio y limitante en el desarrollo y producción de los cultivos.

XXII Reunión Anual del PCCMCA (Programa Cooperativo Centroamericano de Mejoramiento de Cultivos Alimenticios) 26 al 29 de julio). En esta ocasión se conocieron las últimas investigaciones realizadas para el mejoramiento de cultivos alimenticios.

Como participación personal en este congreso, presenté dos trabajos, uno de ellos trató sobre Resistencia de Cultivares de Frijol Común a roya (Uromyces appendiculatus) en Pruebas de Inoculación Artificial y Natural. El otro se refirió al Vivero Internacional de Roya para determinar resistencia en cultivares de frijol común (Phaseolus vulgaris L.)

Curso sobre Cultivo de Hortalizas, Producción de Semillas y Extensión Agrícola (25 octubre al 12 Noviembre). Ofrecido por la Misión Israelita y cuyos objetivos fueron el dar a conocer aspectos relacionados con producción de semillas en tomate, papa y cebollas. Impartieron conocimientos generales de estos cultivos y además dieron a conocer aspectos muy interesantes en el campo de la Extensión Agrícola.

Trabajos de Tesis

nado
Desig para integrar el Comité Asesor de Tesis de:

1. Luis Velázquez Pichardo. Tesis: Respuesta de la cebolla (Allium cepa L.) a la fertilización con azufre y abono orgánico.
2. Franklin Ramírez Vargas. Tesis "Respuesta del tomate (Lycopersicon esculentum var Tropic) a diferentes sistemas de poda.
3. José Luis Curvello D'Alessandro. Tesis Enraizamiento en Ayote (Cucurbita sp) para su propagación Vegetativa.

Además estoy dirigiendo al estudiante Eduardo Arturo Blanco en su trabajo de tesis cuyo título tentativo es "Respuesta en chile dulce (Capsicum annum var. Mild California) a la aplicación foliar de elementos menores:

Material escrito

- Elaboré boletines informativos sobre Cucurbitaceas y el cultivo de chile, los que junto con otros boletines serán publicados en 1977.
- Se tiene una lista que pronto saldrá a su publicación sobre todos los materiales presentes en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., donde se consigna su origen y otros datos de interés.
- Preparé el programa a desarrollar en el curso de Producción Agrícola III AF-1102.
- Se presentó a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica un proyecto sobre construcción de un invernadero para programas de fitomejoramiento y zona de medidas cuarentenarias.

Solicitud e introducción de nuevos materiales

En el transcurso de 1976 se solicitó material de diversa índole a más de 100 Bancos de Germoplasma en el mundo. De algunos se tuvo respuesta positiva mediante el envío de catálogos, bibliografía o propiamente el material solicitado.

Considerando el material enviado y el recolectado en diversas zonas del país, se tuvo un aumento en el Banco de Germoplasma de la Estación de 205 cultivares a saber:

- Chile (Capsicum spp) 15 variedades o cultivares
- Tomate (Lycopersicon spp) 50 variedades o cultivares
- Ñames (Dioscorea spp) 17 variedades o cultivares
- Cucurbitas (Cucurbita spp) 11 variedades o cultivares
- Diferentes hortalizas 84 variedades o cultivares
- Ornamentales, Frutales, otros, 28 variedades o cultivares.

6. Cuernitos - Garra del diablo (Proboscidea parviflora). Plantas muy rústicas cuyas semillas tienen alto contenido de aceite que puede sustituir satisfactoriamente al aceite de algodón, en la manufactura de aceites comestibles y man-tecas. Las semillas además contienen un 64% de almendra y 36% de cubierta. En análisis realizados de semillas se han obtenido los siguientes datos: Humedad 3.3%, proteínas 23.6%, lípidos 35.8%, fibra cruda 29.1 %, extractos no nitrogenados 5% y cenizas 3.2%

Jardín botánico

Se trazó un mapa actualizado, demarcándose las secciones de frutales, ornamentales, plantas medicinales, xerófitas, monocotiledóneas (palmáceas-dioscoreáceas), bosque verde y bosque deciduo.

Trabajos de rutina lo constituyeron la limpieza constante de malezas, fertilizaciones, control de plagas y enfermedades, podas en algunos materiales, recolecta de semillas y siembra de nuevos materiales. Debo aclarar que esta sección constituye un área de amplia extensión y cuenta con dos trabajadores solamente. El auxiliar Sr. Rodrigo Bonilla desde junio del año 1976 pasó a trabajar a la Universidad del Atlántico.

Introducciones

1. Sección ornamentales y maderables

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Cantidad mat.</u>
Almendro	<u>Coumarouna panamensis</u>	5
Araucaria	<u>Araucaria sp.</u>	2
Caoba	<u>Swietenia macrophylla</u>	5
Cedro amargo	<u>Cedrella mexicana</u>	9
Ciprés	<u>Cipressus lusitanica</u>	5
Carao	<u>Cassia grandis</u>	5
Cocobolo	<u>Dalbergia retusa</u>	16
Chirca	<u>Thevetia peruviana</u>	5
Corteza amarilla	<u>Tabebuia sp</u>	5
Cenízaro	<u>Pithecolobium mangenso</u>	5
Corchón	<u>Melaleuca leucadendron</u>	5
Espavel	<u>Anacardium excelsum</u>	10
Eucalipto	<u>Eucalyptus sp.</u>	5
Jacaranda	<u>Jacaranda mimosifolia</u>	5
Guanacaste	<u>Enterolobium cyclocarpum</u>	5
Laurel	<u>Cardia alliodora</u>	5
Lorito	<u>Weinmania pinnata</u>	10
Malinche	<u>Delonix regia</u>	5
Pino	<u>Pinus sp</u>	5
Pochote	<u>Bombacopsis quinata</u>	10

2. Sección de ornamentales

<u>Nombre</u>	<u>Nº de muestras</u>
<u>Dracaena wilson</u>	1
<u>Porocarpus sp.</u>	2
<u>Critantus sp.</u>	2
<u>Llanet crai</u>	1
<u>Fragans sp</u>	2
<u>Golden onai</u>	1
<u>Margaret berkeret</u>	2
<u>Silverquin macho</u>	1
<u>Silverquin hembra</u>	3
<u>Josefiana</u>	2
<u>Compacta</u>	2
<u>Mesangeana</u>	2
<u>Tricolor</u>	4
<u>Bicolor</u>	2
<u>Crotón</u>	2

Se realizó una clasificación botánica incluyendo nombre común, nombre científico y familia de algunos materiales cuya lista aparece a continuación:

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Familia</u>
Ajenjo	<u>Artemisia vulgaris</u>	Compositae
Albahaca	<u>Ocimum basilicum</u>	Labiada
Aromo	<u>Acacia farnesiana</u>	Cesalpinaceae
Artamisa	<u>Chrysanthemum parthenium</u>	Compositae
Alvaranda. Cresta de gallo	<u>Spigelia antheimia</u>	Loganiaceae
Churrite	<u>Hyptis capitata</u>	Labiada
Cañagria	<u>Costus spicatus</u>	Zingiberaceae
Fraillesillo	<u>Jathropa gossypifolia</u>	Euphorbiaceae
Menta	<u>Mentha spp</u>	Labiada
Parayuelo	<u>Carica peltata</u>	Caricaceae
Ramio	<u>Boehmeria nivea</u>	Urticaceae
Ruibarbo	<u>Rhumex</u>	Poligonaceae
Salvia	<u>Salvia officinalis</u>	Labiada
Saragundi	<u>Cassia reticulata</u>	Cesalpinaceae

Frutales exóticos

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Familia</u>
Aceituno blanco	<u>Simarouba glauca</u>	Simaroubaceae
Acerola dulce	<u>Malpighia glabra</u>	Malpighiaceae
Carambola	<u>Averrhoacarambola</u>	Oxalidaceae
Carao	<u>Cassia grandis</u>	Leguminosae
Bignai	<u>Antidesma bunius</u>	
Cereza	<u>Prunus domestica</u>	Rosaceae
Cereza del gobernador	<u>Flacourtia indica</u>	Flacourtiaceae
Cereza de Ceilán	<u>Flacourtia sp</u>	Flacourtiaceae
Fruta de pan	<u>Artocarpus comunis</u>	Moraceae
Fruta milagrosa	<u>Synsepalum dulcificum</u>	
Guayaba del Perú	<u>Psidium cattayanum</u>	Myrtaceae
Guayaba Feijoa	<u>Feijoa sellowiana</u>	Myrtaceae
I caco	<u>Chrysobalanus icaco</u>	Rosaceae
Imbe	<u>Garcinia livingstonei</u>	Guttiferae
Jackfruit-Jaca	<u>Artocarpus integrifolia</u>	Moraceae
Kaki	<u>Diospyros kaki</u>	Ebenaceae
Litchi	<u>Litchi sinensis</u>	Sapindaceae
Mabolo	<u>Diospyros discolor</u>	Ebenaceae
Nuez de Macadamia	<u>Macadamia sp</u>	Proteaceae
Matasanos	<u>Casimiroa edulis</u>	Rutaceae
Pepino palo minbro	<u>Averrhoa bilimbe</u>	Oxalidaceae
Gonzapote	<u>Licania platypus</u>	Rosaceae
Zapote negro	<u>Diospyros ebenaster</u>	Ebenaceae
Zapote canistel	<u>Pouteria campechiana</u>	Sapotaceae
<u>Otros materiales</u>		
Aguacatillo	<u>Persea caerulea</u>	Lauraceae
Agave	<u>Agave sisalana</u>	Agavaceae
Abacá	<u>Musa textilis</u>	Musaceae
Acacia	<u>Leucaena leucocephala</u>	Mimosaceae
Ajonjolí	<u>Sesamum indicum</u>	Pedaliaceae
Achiote	<u>Bixa orellana</u>	Bixaceae
Achioteillo	<u>Vismia guianensis</u>	Guttiferae
Dr. asalla	<u>Schefflera actinophylla</u>	Araliaceae
Balsa	<u>Ochroma lagopus</u>	Bombaceae
Dálsamo	<u>Myroxylon balsamum</u>	Leguminosae
Burio	<u>Heliocarpus popayanensis</u>	Tiliaceae
Coca	<u>Erythroxylum sp.</u>	Eritroxilaceae
Cirrí	<u>Tapirira breneisii</u>	Anacardiaceae

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Familia</u>
Capulín	<u>Muntingia calabura</u>	Tiliaceae
Caña fistula	<u>Cassia fistula</u>	Cesalpinaceae
Copalchi	<u>Croton niveus</u>	Euphorbiaceae
Cordoncillo	<u>Piper angustifolium</u>	Piperaceae
Candelillo	<u>Cassia bicapsularis</u>	Cesalpinaceae
Copey	<u>Clusia odorata</u>	Guttiferae
Cedro macho	<u>Carapa quianensis</u>	Meliaceae
Cárdeno	<u>Elettaria cardamomun</u>	Zingiberaceae
Ciprés	<u>Cupressus lussitanica</u>	Coniferae
Fresno	<u>Fraxinus uhdei</u>	Oleaceae
Guaytil	<u>Genipa caruto</u>	Rubiaceae
Gallinazo	<u>Pentaclethra macrophylla</u>	Sapindaceae
Guarumo	<u>Cecropia spp</u>	Moraceae
Guachipelín	<u>Diphysa robinoides</u>	Leguminosae
Guácimo	<u>Guazuma ulmifolia</u>	Esterculiaceae
Guisano	<u>Psidium guineense</u>	Myrtaceae
Huevo de caballo	<u>Stemmadenia spp</u>	Apocynaceae
Higuerilla	<u>Ricinus cumunis</u>	Euphorbiaceae
Jaboncillo	<u>Sapindus saponaria</u>	Sapindaceae
Jacaranda	<u>Jacaranda Mimosifolia</u>	Bignoniaceae
Jinocuave	<u>Bursera simaruba</u>	Burseraceae
Lagartillo	<u>Heliotropium peruvianum</u>	Dorraginaceae
Llama del bosque	<u>Spathodea campanulata</u>	Bignoniaceae
Madero negro	<u>Glinicidia sepium</u>	Fabaceae
Orgullo de la india	<u>Murraya paniculata</u>	Rutaceae
Pino gravilia	<u>Pinus spp</u>	Coniferae
Papayillo	<u>Carica mexinana</u>	Caricaceae
Pino de Australia	<u>Casuarina equisetifolia</u>	Casuarinaceae
Poró extranjero	<u>Erythrina poeppigiana</u>	Papilionaceae
Poró mastate	<u>Erythrina sp</u>	Papilionaceae
Quizarra	<u>Beilschmiedia anay</u>	Lauraceae
Roble Sabana	<u>Tabebuia rosea</u>	Bignoniaceae
Sauce	<u>Salix humboldtiana</u>	Salicaceae
Santamaría	<u>Calphyllum brasiliense</u>	Guttiferae
Turú	<u>Eugenia spp</u>	Myrtaceae
Uña de gasto	<u>Acacia farnesiana</u>	Leguminosae
Uruca	<u>Ardisia spp</u>	Leguminosae
Zorrillo	<u>Hamelia patens</u>	Rubiaceae
Zorrillo blanco	<u>Roupala montana</u>	Protaceae

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN MAIZ

MEJORAMIENTO GENETICO

Variedades e híbridos

El Programa se ha realizado basado originalmente en el desarrollo de híbridos, esto en virtud de que ofrecen un aumento de rendimiento alrededor del 25% sobre el obtenido de variedades locales. Sin embargo estos híbridos no se han diseminado ampliamente, ya que nunca cubrieron mas del 10 al 15% de la superficie sembrada en el país. Las razones que han contribuido han sido las siguientes:

1) En la mayoría de los países avanzados como es sabido, esta tarea es desempeñada por compañías privadas, mientras que en los países como el nuestro, la producción de semilla híbrida ha sido a través de las instituciones gubernamentales que no siempre dan los frutos deseados.

2) Por otra parte la distribución de semilla en miles de pequeñas comunidades representan un enorme esfuerzo de comercialización, máxime en nuestro país en que las parcelas de siembra esta en manos del pequeño agricultor, ya que según el censo del 73 el número de explotaciones en el país fue de 30012, con una extensión cosechada de 51888 Has.

3) Otro aspecto de gran importancia a considerar es que los agricultores que tradicionalmente guardaban semilla de un ciclo a otro, se han mostrado reacios a pagar un precio extra por las semillas híbridas cada año. Por otra parte, los híbridos han ofrecido poco rendimiento adicional a menos que se cuente con humedad y fertilidad abundante. En otras palabras los agricultores no han adoptado el paquete tecnológico de producción completa.

Por las razones anteriormente expuestas es que el programa se orienta actualmente hacia la producción de variedades de polinización libre, y es por esta razón que el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, comenzó a conjuntar poblaciones de maíz genéticamente diferentes para la formación de compuestos. Esto para suplementar el programa de híbridos ya que el objetivo es lograr mejoramiento varietal a largo plazo y la formación y lanzamiento de variedades de polinización libre, con rendimientos semejantes a los de los híbridos.

En esta forma, el Programa local y bajo ese lineamiento cuenta además con la colaboración del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo y Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, los que además de brindar asesoramiento proceden tambien a enviar materiales valiosos, tal es el caso de los maíces que se incluyen en el ensayo de variedades Elite y que se describen a continuación.

Variedades elites de polinización libre ensayo No. 18 CIMMYT:

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo envía desde México suficientes juegos de semilla para este tipo de ensayos a unos 125 sitios del mundo. Esta es una etapa en que ya es posible de establecer ensayos demostrativos con proyección nacional, una vez que hayan sido seleccionadas aquellas variedades más prometedoras en las pruebas realizadas tanto en las estaciones experimentales como en aquellas regiones en donde se hayan llevado a cabo este tipo de pruebas. Para Costa Rica correspondió el ensayo N° 18, contando con 21 entradas y 4 repeticiones, en un diseño de lattice simple.

Además de las variables evaluadas y que aparecen en el Cuadro 44 también se consideraron las siguientes. Incidencia de enfermedades del follaje (He. turcicum y virus), porcentaje de plantas a dos mazorcas y proliferación, volcamiento y quebramiento de tallo, índice de pudrición de mazorca y aspecto general de la misma. No obstante en estas últimas evaluaciones efectuadas y en base al buen comportamiento en general del material, no amerita ningún comentario, ya que no se presentaron diferencias significativas.

Como comentario del Cuadro 44, se tiene que nuevamente el híbrido local Tico H-4, presentó el más alto rendimiento como en años anteriores. No obstante y principalmente su alto porte lo hace ser susceptible al volcamiento, principalmente en zonas ventosas.

De los 13 maíces que aparecen en el Cuadro 44, 5 se han comportado como sobresalientes si se consideran en conjunto las diversas variables evaluadas, estos son los siguientes: Yousafwala 7428, Tocumen 7428, Across 7432, Yousafwala 7435 y Across 7430. Los rendimientos registrados y siguiendo el mismo orden son 7796, 7605, 8297, 8648 y 8404 Kg/ha, de grano al 15% de humedad. Estas variedades serían las que se podrían probar en fincas de agricultores y en zonas diversas del país.

Ensayo con maíces del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo y del Programa Local

Este ensayo comprende una segunda evaluación en diseño block al azar con 4 repeticiones de diversos maíces del CIMMYT y variedades que actualmente están en distribución comercial, material que se comportó bien el año anterior en dicha estación experimental.

La idea es, con esta segunda prueba realizada, la posibilidad de seleccionar aquellos mejores maíces del CIMMYT, ya que como se ha indicado tiene la gran ventaja de ser variedades de polinización libre.

Tal y como se aprecia en el Cuadro 45, hay material factible de seleccionar y probar en campos de agricultores, ya que algunos sobrepasan el rendimiento de maíces como el X-105-A y X-306-B que están actualmente en distribución comercial.

CUADRO 44. Ensayo No 18 CIMMYT: Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. 1976 Variedades Experimentales Elite

Genealogía	Kg/Ha de grano al 15% humedad	Días a flor M.	Altura en cm Pl. Mz.	% de mzs que no cubren	% de pudrición de mz	% de existentes	Índice de Gibberella sp	Color del endosperma
Tico H-4	11802 ^a	74	79 272 161	17 ^e	15 ^a	98.50 ^a	26 ^{ab}	Bco.
Poza Rica 7428	9704 ^b	69	73 242 129	10 ^{abcde}	21 ^{ab}	100 ^a	37 ^{cde}	Amar.
Yousafwala 7428	7796 ^{defg}	69	73 227 122	5 ^{ab}	15 ^a	96.50 ^a	30 ^{abcd}	Amar.
Check (test)1 Pr 7429	9107 ^{bcd}	69	73 212 114	16 ^{de}	19 ^{ab}	96.50 ^a	35 ^{bcd}	Bco.
Tocumen 7428	7605 ^{defg}	71	75 241 131	5 ^{ab}	12 ^a	101 ^a	22 ^a	Amar.
Poza Rica 7435	8774 ^{bcd}	65	69 228 124	14 ^{bcde}	13 ^a	94.25 ^a	32 ^{abcd}	Amar.
Poza Rica 7425	8702 ^{bcd}	68	72 209 102	3 ^a	19 ^{ab}	102.50 ^a	34 ^{bcd}	Bco.
Across 7432	8297 ^{def}	70	74 244 124	12 ^{abcde}	17 ^{ab}	95.75 ^a	30 ^{abcd}	Bco.
Tlaltizapan 7322	8634 ^{bcd}	70	74 238 124	13 ^{abcde}	17 ^{ab}	101 ^a	30 ^{abcd}	Bco.
Yousafwala 7435	8648 ^{bcd}	68	71 237 121	11 ^{abcde}	19 ^{ab}	101.75 ^a	31 ^{abcd}	Amar.
Poza Rica 7436	7844 ^{defg}	70	73 229 119	11 ^{abcde}	17 ^{ab}	101.75 ^a	27 ^{abcd}	Amar.
Check (test)2 Across 7430	8404 ^{cde}	70	74 227 120	9 ^{abcde}	17 ^{ab}	96.5 ^a	29 ^{abcd}	Amar.
Poza Rica 7427	7835 ^{defg}	69	74 230 117	11 ^{abcde}	16 ^{ab}	96.5 ^a	33 ^{bcd}	Amar.

C.V. = Coef. Var. 8.47% 50.05% 38.04 22.09% 19.74%
 1 Kg/Ha de grano al 15% de humedad, 2 Días en la aparición de la flor masculina y femenina, 3 Altura de planta y mazorca en centímetros, 4 Porcentaje de mazorca que no cubren, 5 Porcentaje de produ. mazorca

CUADRO 43. Ensayo Local-Material del CIMMYT y del Programa Local-Estación Experimental Agrícola Fabio Daudrit N. 1976.

Genealogía	Kg/Ha del grano al 15% hum.	Días a floración		Altura en cm.		% de mazorcas que no cubren	% de pudrición de mazorcas	% de mazorcas existentes	Índice de Gibberella	Color de endosperma
		M.	H.	Fl.	Mz.					
-105 A	7091 ^{efgh}	63	69	216	109	6 ^{abc}	19 ^{abc}	105 ^{ab}	27 ^{ab}	Bco.
tico H-5	10447 ^a	66	70	243	141	3 ^a	11 ^a	98 ^{ab}	27 ^{ab}	Bco.
tico H-4	10071 ^{ab}	70	75	266	160	15 ^{bcd}	19 ^{abc}	113 ^{ab}	27 ^{ab}	Bco.
tico V-4	6151 ^{gh}	63	68	202	101	6 ^{abc}	20 ^{abc}	102 ^{ab}	28 ^{ab}	Amar.
-306 B	5840 ^h	62	66	220	110	7 ^{abcd}	27 ^{bc}	118 ^a	25 ^{ab}	Amar.
tico V-1	8185 ^{bcdefg}	63	65	198	102	6 ^{ab}	17 ^{ab}	99 ^{ab}	32 ^{ab}	Bco.
ayuta 7421	8648 ^{abcdefg}	64	69	182	90	5 ^{ab}	18 ^{abc}	103 ^{ab}	30 ^{ab}	Bco.
pregon 7322	9079 ^{abc}	64	69	204	107	7 ^{abc}	13 ^a	101 ^{ab}	26 ^{ab}	Bco.
zoza Rica-73A22	9534 ^{abcde}	65	70	212	113	10 ^{abcd}	23 ^{abc}	109 ^{ab}	28 ^{ab}	Bco.
uxpeño 1	9961 ^{ab}	62	67	210	111	8 ^{abcd}	17 ^{ab}	95 ^{ab}	34 ^{ab}	Bco.
aguina 7422	8840 ^{abcdef}	64	69	204	100	10 ^{abcd}	19 ^{abc}	101 ^{ab}	24 ^{ab}	Bco.
zoza Rica 7422	9443 ^{abcd}	65	69	206	114	12 ^{abc}	16 ^a	92 ^b	28 ^{ab}	Bco.
onduras 7322	9412 ^{abcd}	65	71	214	109	6 ^{abc}	18 ^{abc}	107 ^{ab}	27 ^{ab}	Bco.
.V.= Coef. de variación		14.81%				67.67%	37.19%	14.16%	25.78%	

Kg/Ha. de grano al 15% de humedad, 2 días en la aparición de la flor masculina y femenina, 3. Altura de planta y mazorca en centímetros, 4 porcentaje de mazorcas que no cubren, 5 porcentaje de pudrición de mazorca, 6 porcentaje de mazorcas existentes, 7 índice de gibberella sp, 8 color del endosperma. (bco= blanco, amar= amarillo).

Nuevamente el Tico H-5 y Tico H-4, fueron los maíces que mas alto rendimiento reportaron (10447 y 10071 Kg/ha); pero con el defecto de ser híbridos y tener cierta susceptibilidad al volcamiento. Por otra parte, tal y como se suponía hay material promisorio estando entre este 5 maíces de polinización libre del CIMMYT que presentan muy buenos rendimientos y además alta resistencia al volcamiento, estos son los siguientes: Obregon 7322, Poza Rica 73A22, Tuxpeño 1, Poza Rica 7422 y Honduras 7322. Los rendimientos registrados son de 9079, 9534, 9961, 9443 y 9412 Kg/ha, respectivamente. El comportamiento de los maíces anteriormente citados es significativo ya que su alta producción, resistencia al volcamiento y sanidad de la mayoría de ellos, permite considerarlos como maíces promisorios.

En este ensayo también se estudiaron las otras series de variables que se mencionaron en el ensayo anterior, y como éste no amerita ningún comentario ya que no se presentaron diferencias significativas más que todo debido al buen comportamiento del material.

Mejoramiento genético con maíces de alto contenido proteico

En la mayoría de los maíces, la calidad de la proteína es insatisfactoria. En un cultivo de maíz comercial la proteína varía de 9 a 11% del peso del grano, que sería adecuada para la nutrición humana si toda se pudiera utilizar. Pero la proteína de maíz es deficiente en lisina y Triptofano, dos aminoácidos básicos. Debido a ello, el organismo humano puede utilizar solo la mitad de la proteína del maíz normal. El maíz contiene típicamente un 2% de lisina, en tanto que se necesitaría un 4% para poder aprovechar toda la proteína.

Inicialmente se contó con el gene opaco -2, pero este tiene varios defectos: el rendimiento decrece en virtud de que el maíz opaco-2, tiene un endosperma que pesa menos que el endosperma de maíz normal.

La mayoría de los consumidores de maíz son reuentes a aceptar el opaco-2 como alimento debido a su apariencia y consistencia, y por otra parte no se ha obtenido resistencia adecuada a plagas y enfermedades en las nuevas poblaciones de maíz de alta calidad proteica. Sin embargo, actualmente se han estado seleccionando poblaciones de maíz opaco-2 con endosperma duro modificado, apariencia normal, resistencia a pudriciones de la mazorca y mayor tolerancia a las plagas de los granos almacenados, siendo en esta forma como algunos de estos materiales han sido incluidos en el siguiente ensayo que se describe a continuación:

Durante el año 1976, fue posible de contar con Variedades Elite de maíces opacos, ensayo que se plantó en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.

El número de entradas consistió de 10, en un diseño bloques al azar con cuatro repeticiones, incluyéndose como testigo local el Tico H-4, maíz que ha mostrado el más alto rendimiento hasta el momento, tanto en pruebas realizadas con material local como introducido. Este fue desespigado a efecto de tener únicamente polen de la fuente de maíces opacos.

Considerando los diferentes aspectos evaluados, el maíz que mejor se comportó fue el Tico H-4, ya que arrojó la mas alta producción (8322) Kg/ha) presentó el menor porcentaje de pudrición de mazorca (25) y el índice mas bajo de ataque de Gibberella a la mazorca (26) no obstante y entre los maíces opacos hay algunos que prometen especialmente entre los de endosperma amarillo, destacándose el Across 7441 y el Delhi 7439 con producciones de 6071 y 6199 Kg/ha de grano al 15% de humedad. En el mismo orden citado presentan porcentajes de pudrición de mazorca e índices de ataque de Gibberella sp, de 30.50 y 40.25, 34.75 y 37.25.-

Entre el material de endoseprma blanco el maíz que mas se destacó en rendimiento fue el Poza Rica 7437, aunque presenta un porcentaje e índice alto de pudrición y ataque de Gibberella a la mazorca (Veáse Cuadro 46)

CUADRO 46. Ensayo No 19 CIMMYT-Maíces Opacos, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno. 1976 Variedades Experimentales Elite.

Genealogía	Kg/Ha del grano al 15% hum.	Días a floración M.	Días a flora H.	Altura en cm Pl Maz		% de maz que no cubren	% de pudrición de maz.	% de mazorcas existentes	Indice de Gibberella sp.	Consistencia de color de endosperma	
Maíz Rica 37	6070 ^b	75	80	180	92	17.50 ^b	47.00 ^{bc}	86 NS	49.00 ^b	S.D. Bco.	
Maíz Ross 39	5506 ^b	76	82	167	83	19.75 ^b	56.25 ^c	95 NS	47.50 ^b	DyS.D Bco.	
Maíz Uhi 39	6199 ^b	70	75	174	86	11.00 ^{ab}	40.25 ^{abc}	104 NS	37.25 ^{ab}	S.C. Amar.	
Maíz Rica 39	5342 ^b	74	80	167	83	8.50 ^{ab}	40.75 ^{abc}	93 NS	41.25 ^b	S.CySD Amar.	
Maíz Andrés 40	4952 ^b	74	79	178	94	8.25 ^{ab}	38.75 ^{abc}	93 NS	43.00 ^b	CyS.C Mexcla de tipo Bco.	
Maíz Rica 41	4563 ^{bc}	75	80	169	86	10.75 ^{ab}	45.25 ^{abc}	104 NS	36.00 ^{ab}	S.CyS.D Amar.	
Maíz Ross 41	6071 ^b	71	76	172	85	15.50 ^{ab}	30.50 ^{ab}	98 NS	34.75 ^{ab}	S.CyS.D Amar.	
Check (Testigo) 1: (MS) 6 H.E.: 0	4128 ^{bc}	72	77	162	77	9.75 ^{ab}	40.75 ^{abc}	91 NS	35.75 ^{ab}	S.C. Amar.	
Check (Test) 2: rco 2	2677 ^c	83	89	166	80	4.25 ^a	37.75 ^{abc}	92 NS	43.50 ^b	DyS.D. Bco.	
Check (Test) 3: rmal: Ticoch-4	8322 ^d	77	82	192	111	18.00 ^b	25.00 ^a	94 NS	26.00 ^a	S.CyS.D Bco.	
V. = Cef. de Variación		24.53%		61.18%		31.80%		10.60%		22.62%	

Kg/ha de grano al 15% de humedad, 2 días en la aparición de la flor masculina y la femenina, 3 altura planta y mazorca, en cm, 4 porcentaje de mazorca que no cubren, 5 porcentaje de pudrición de mazorca, porcentaje de mazorca existentes existentes, 7 Índice de Gibberella sp., 8 Consistencia y color endosperma, S.D.= Semidentado, S.C. = Semicristalino, D= Dentado, C= Cristalino, Bco= blanco, amar.= amarillo. 5= Mezcla de diversos tipos de maíces.

Mejoramiento de las prácticas agronómicas

De acuerdo con el Programa Regional de Maíz para Centroamérica y el Caribe, en reunión realizada en San José, Costa Rica, en los días 16 y 17 de marzo de 1976, los técnicos representantes de cada país acordaron desarrollar programas de producción basados en la ejecución masiva de parcelas demostrativas y de investigación aplicada; lo que pretendemos realizar en 1977, en fincas de agricultores, de Institutos de Capacitación Técnica Agropecuaria, de Institutos Técnicos Profesionales Agropecuarios, de Centros Agrícolas Cantonales y en Colonias del Instituto de Tierras y Colonización.

De acuerdo a los resultados obtenidos del Programa Regional, realizado en San José durante 1975, los técnicos aprobaron el diseño y la ejecución de los siguientes ensayos demostrativos y de investigación aplicada.

1. Ensayo Demostrativo Simple
2. Ensayo Demostrativo Modificado
3. Ensayo de Variedades Superiores
4. Ensayo de Fertilizantes x Densidades
5. Ensayo de Control de Insectos
6. Ensayo de Control de Malezas

El establecimiento de este tipo de ensayos tiene su importancia ya que permite llevar a cabo la transferencia de la tecnología al agricultor, detectar problemas de producción e identificar a los agricultores líderes.

A efecto de tener una mayor información de algunos de dichos experimentos, durante el año 1976, se procedió a plantar varios de ellos en dos localidades, en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., y en la finca La Reforma (Ministerio de Gobernación), aneada a la Estación Experimental y localizada en San Rafael de Ojo de Agua.

Los ensayos plantados fueron los siguientes:

1. Ensayo de Variedades Superiores
2. Ensayo de Fertilizantes y Densidades
3. Ensayo de Control de Insectos
4. Ensayo Demostrativo Modificado (La Reforma)

También estos ensayos fueron aprovechados para realizar reuniones y días de campo con grupos de las diversas instituciones ya mencionadas, combinando la parte teórica y práctica (a fin de adelantar información para el año 1977).

Ensayo de Fertilizantes y Densidad de Plantas:

El objetivo principal es el de estudiar el comportamiento de una variedad e híbrido bajo diferentes dosis de fertilizante y densidad de plantas. Como elemento importante se considera básicamente el nitrógeno y fósforo, pero cuando el análisis de suelo reporta más de 20 ppm de fósforo, no se recomienda aplicar este elemento y este es el caso de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., por lo que se empleó únicamente el nitrógeno en la dosis de 0, 50, 100 y 150 kg/ha.

Como densidad de población se usó la que emplea el agricultor, cuando combina la siembra de maíz y frijol que corresponde para las zonas alejadas a la Estación Experimental, la 120 cm entre hilera y 50 cm entre matas con dos plantas por sitio de siembra, lo que da 33.200 plantas/ha en contraste con la que actualmente se emplea y que es de 75 cm. entre hileras 2 y 3 plantas/sitio de siembra que arrojan 66.500 plantas/ha.

El diseño usado correspondió a un block al azar en arreglo factorial y la variedad empleada fue el Tico V-1 maíz de pequeño porte que permite altas poblaciones y es a la vez muy resistente al volcamiento.

Los resultados obtenidos en lo que a rendimiento se refiere fueron de 4566, 6422, 6134, 7630 Kg/ha para la densidad 1 (0.75 cm) y para la densidad 2 (120 cm) 4826, 5422, 4619 Kg/ha. con las dosis en cada una de ellas empleadas de 0, 50, 100 y 150 Kg/ha de N. Lo anterior indica y según la figura No 12- que al emplear la densidad 2 de dosis de 50 Kg/ha de N es suficiente ya que un descenso en la producción al emplear la dosis restante con la densidad 1 y la máxima dosis empleada de nitrógeno (150 kg/ha) hay todavía una tendencia de aumento considerable comparado con la dosis de 100 Kg/ha, que es la que en la actualidad se está recomendando; deduciéndose que todavía es posible obtener más altos rendimientos si se aumenta tanto la densidad de población como la dosis de fertilizante.

Las longitudes mayores se registraron en las densidades mas bajas, ocurriendo la máxima con la dosis de 50 Kg/ha (18.2 cm) mientras que la mínima se reportó en la densidad 1 66.500 plants/ha con 0 Kg/ha de nitrógeno (13.7 cm).

En días a floración y altura de planta y mazorca las variaciones registradas fueron poco consistentes. Los promedios fueron de 73 y 78 días para el macho y la hembra de 182 cm y 92 cm para la altura de planta y mazorca.

En lo que respecta a deficiente cobertura de la mazorca y el promedio, la densidad 2 de 33.200 pls/ha presentó un 5.40 y la densidad 1 66.500 pls/ha un 2.43%. Los porcentajes registrados en plantas a 2 mazorcas, porcentaje de proliferación y porcentaje de incidencia de virus, son bajos (0.3, 2,3 y 1%).

Se efectuaron dos conteos de plantas quebradas el primero a los 120 y el segundo a los 150 días reportando este últimos porcentajes que oscilaron entre un 12

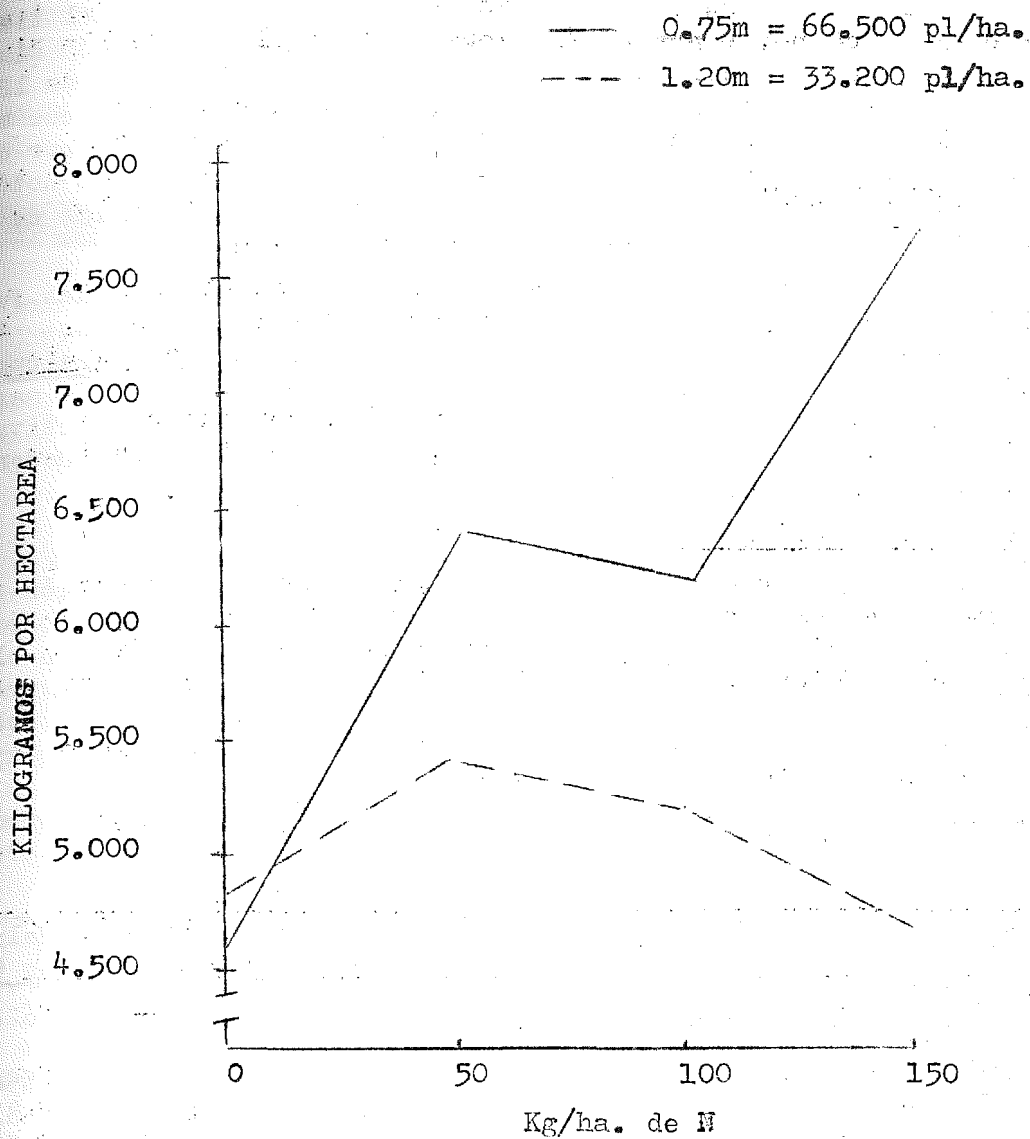


FIGURA 12. Efecto de la interacción Distancias x Dosis en el rendimiento del Maíz. 1976

un 27%, lo cual indica que este maíz no debe permanecer en el tiempo necesario en el campo, y que para la zona de Alajuela es de 135 días. También se hizo el conteo del porcentaje de plantas volcadas a los 120 y 150 días pero este no se presentó. Es posible suponer también que en la presencia alta de tallos quebrados este influyendo el barrenador del tallo (*Zediatraea* sp). En sanidad de mazorca a primera vista se notó mejor las densidades bajas no obstante el promedio fue de 17 y 15% de pudrición de mazorca para la densidad 2 y 1 respectivamente.

El índice de pudrición de mazorca y el aspecto general de la misma fueron muy similares, no pasando de 2.3 en la escala de 1 a 5 usada, los cuales se consideran buenos. El índice de incidencia de *He. turcicum* fue moderado (3.0). Por último y considerando los porcentajes de mazorca presentes en cada uno de las densidades usadas, con sus respectivas dosis de nitrógeno, tampoco fue consistente, ya que en las densidades altas se tuvo un 91 y en bajas un 97% en promedio.

Ensayo Demostrativo Modificado:

El objetivo es determinar cuantitativamente el factor de producción que incide mayormente en el rendimiento de grano y en los retornos económicos, empleando para dicho estudio la variedad X-306 B en un diseño block al azar con 4 repeticiones. El tratamiento base en la técnica de producción completa (TPC) los tratamientos restantes consisten en la sustracción de cada uno de los factores que se han incluido en dicho experimento, tal y como se indica en el cuadro 47.

CUADRO 47. Ensayo Demostrativo Modificado-La Reforma-1976

Nº de trat.	Tratamiento	Kg/ha grano 15% humedad	Producción Kg/ha	Valor en ₡
1	TPC (Técnica de Producción Completa)	5080 ^a	-----	7620
2	TPC-Nitrógeno	2508 ^c	2572	3958
3	TPC-Fósforo	3359 ^{bc}	1721	2582
4	TPC-Fertilizante	2955 ^{bc}	2125	3188
5	TPC-Insecticida	5024 ^a	56	84
6	TPC-Vari mejorada (Var. local)	4425 ^a	655	938
7	TPC-Densidad óptima (Densidad del agricultor)	5419 ^a	-339	-509
8	TPC-Herbicida	870 ^d	4210	6315
	Coefficiente de variación	2655%		

Nota: El valor de venta se ha considerado en ₡ 1.50 el kilo.

Como se aprecia en el cuadro anterior (Cuadro 47), la mayor reducción se presentó cuando no se usó herbicida, esto mas que todo por la alta incidencia de mirasol (Titonia sp) ya que dicha maleza creció mas que el maíz, presentando alta competencia, deficiente desarrollo de la planta de maíz y bajo porcentaje de mazorcas presentes (46%).

En los otros tratamientos del experimento se usó la atrazina (Gesaprim 80%) en la dosis de 2 Kg/ha de (i.a.) y en preemergencia. Siguiendo y en orden de importancia esta el nitrógeno/fósforo, ya que fueron otros de los factores de la producción que mas influyeron, reportando una reducción total de 2125 Kg/ha cuando no fueron aplicados ambos elementos y de 2572 y 1721 Kg/ha, cuando no se aplicó el nitrógeno y el fósforo. El nitrógeno se empleo en los otros tratamientos en la dosis de 100 Kg/ha de elemento puro y el fósforo 60 Kg/ha de P_2O_5 . El primero se aplicó en dos épocas, a la siembra y un mes después y el segundo total al momento de efectuar la siembra. Las fuentes usadas fueron nitrato de amonio y triple superfosfato para el nitrógeno y fósforo respectivamente.

Como se observa en el Cuadro 47 no hubo respuesta al uso de insecticidas. Al respecto no se descarta la posibilidad de que al hacer las aplicaciones de los mismos en los otros tratamientos, tanto al suelo como al follaje se haya formado una barrera de protección, ya que en general en el ensayo, los bordes y siembra comercial que lo rodearon, se vieron bastante afectados por principalmente Phyllophaga sp y Spodoptera frugiperda.

Otro experimento de este mismo tipo fue plantado en Laurel, ASBANA, Finca Caucho, con la valiosa colaboración del Auxiliar de Agronomía José Sánchez Hernández. Las reducciones mas apreciables se registraron cuando no estaban presentes el nitrógeno y el fósforo ya que se reportan 4009,99 y 3221,02 Kg/ha del primero y segundo respectivamente.

Otro factor de producción que influye es el de densidad de población, ya que al emplear la del agricultor de la zona, se registra una reducción de 1334,15 Kg/ha de grano al 15% de humedad.

En lo que se refiere al nitrógeno y como se ha indicado la dosis empleada fue de 100 Kg/ha efectuándose en dos épocas de aplicación a la siembra y al mes de ésta, empleándose la mitad en cada una de ellas, mientras que el fósforo correspondió a 90 Kg/ha de P_2O_5 y en una sola aplicación a la siembra.

Al contemplar el aspecto del número de plantas a emplear, el método de la zona es de 33.333 plantas por hectárea ya que siembran 3 plantas cada metro en cuadro, mientras que el recomendado es de 40.000 plantas por hectárea, registrándose una diferencia de 6.667 plantas por hectárea (Veáse cuadro 48)'

CUADRO 48.

ENSAYO DEMOSTRATIVO MODIFICADO - FINCA EL CAUCHO LAUREL

ASAFANA 1977

Nº de tratam.	Tratamiento	Kg/ha de grano al 15% de humedad	Reducción kg/ha	Valor en colones
1	T P C	4961,35 ^{a*}	---	---
2	T P C nitrógeno	2851,36 ^d	4009,99	6015
3	T P C fósforo	3640,39 ^c	3221,02	4832
4	T P C fertilizante	2851,37 ^d	4009,99	6015
5	T P C insecticida	7155,00 ^{a*}	-293,65	-440
6	T P C Varmejorada	5952,65 ^{a*}	- 31,30	137
7	T P C densidad óptima	5527,20 ^b	1334,15	2001
8	T P C herbicida	6991,70 ^{a*}	-130,35	-196
	C.V.	17,32%		

El valor de venta se ha considerado en ¢ 1.50 el kilo.

Ensayo de variedades de maíces superiores

Durante el año 1976 en la Estación Experimental se establecieron ensayos con el fin de determinar cuales variedades que actualmente estan en distribución comercial y en prueba experimental, son las mas prometedoras para las zonas que como la Estación Experimental presentan condiciones similares de clima y suelo.

Por los resultados obtenidos tal y como se indican en el Cuadro 49, el Tico H-4 sigue siendo el maíz que mas rendimientos reporta, siguiéndole en este aspecto el Tico H-5. Los rendimientos registrados fueron de 8045 y 7929 Kg/ha de grano al 15% de humedad. Le siguen en orden de importancia el X-306 B, X-304 A y el X-105 A con producciones de 6328, 6811 y 6676 Kg/ha.

En general el material presenta altos porcentajes de plantas quebradas debido posiblemente a la época de siembra tardía ya que se realizó el 28 de junio y también el hecho de haberse recolectado tardíamente el 3 de diciembre de 1976, estando el material mas de cinco meses en el campo. De todos los maíces probados el X-105 - A aparece ser el que mas resistencia presenta en este aspecto.

Como conclusión de este ensayo se tiene que hay variedades superiores a la variedad local de la zona, ya que se reportan porcentajes de incremento de un 7 hasta un 46% en lo que a rendimiento de grano se refiere.

CUADRO 49. Ensayo de Maíces Superiores-Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno. 1976.

Logía	Kg/Ha del grano al 15% hum.	% sobre testigo	2 Días a ración. M.	3 flo H.	4 Altura en cm. Pl.	5 Mz. que no cubren	6 % de pu dricción de maz.	7 % de Pl volcadas	8 % de Pl. quebra das	Color de endosperma	
dad Local	5502 ^b	100	77	82	277	165	1.50 ^a	12 ^{abc}	28.00 ^a	33.00 ^{ab}	Bco.
H-4	8045 ^a	146	70	75	272	160	6.75 ^{ab}	16 ^{bc}	16.50 ^a	49.75 ^{bc}	Bco.
H-5	7929 ^a	144	66	70	270	168	4.50 ^{ab}	10 ^a	27.50 ^a	22.00 ^a	Bco.
V-1	5866 ^b	107	63	65	213	111	4.75 ^{ab}	17 ^c	7.25 ^a	31.00 ^{ab}	Bco.
B	6328 ^{ab}	115	62	66	258	126	9.00 ^b	16 ^{bc}	8.25 ^a	29.25 ^a	Amar.
A	6676 ^{ab}	121	63	69	210	100	3.25 ^{ab}	11 ^{ab}	7.00 ^a	18.00 ^a	Bco.
A	6811 ^{ab}	124	63	68	244	132	7.50 ^{ab}	12 ^{abc}	2.00 ^a	55.00 ^c	Amar.
V-4	5351 ^b	97	62	67	220	116	4.00 ^{ab}	8 ^a	17.00 ^a	32.00 ^{ab}	Bco.
Coef. de variación 16.95%							74.86%	27.34%	93.54%	37.12%	

Ha de grano al 15% de humedad, 2 Porcentaje sobre testigo, 3 Días en la aparición de la flor masculina y ina, 4 Altura e planta y mazorca en centímetros, 5- Porcentaje de mazorcas que no cubren, 6 Porcentaje de dricción mazorca , 7 Porcentaje pl. volcadas , 8 Porcentaje de plantas quebradas, Color de endosperma: Bco. Blanco, Amar. Amarillo

Otro ensayo similar al escrito se sembró en finca El Caucho en Laurel (ASBANA) colaborando también en este ensayo el Auxiliar José Sánchez.

Los resultados indican que existe material sobresalientes y promisorios para esa zona, ya que se tuvieron rendimientos que oscilaron entre las tres y media toneladas hasta ocho toneladas de grano al 15% de humedad. Cuadro 50.

CUADRO 50. Ensayo de maíces superiores (Finca El Caucho) Laurel-ASBANA

Genealogía	Kg/ha de grano al 15% humedad	% sobre el testigo
Tico H-4	8150.83 ^a	140
X-304 A	7595.17 ^a	131
Tico H-5	7507.33 ^a	130
Tico H-1	7379.17 ^a	127
X-306 B	7173.83 ^{ab}	124
Compuesto balanceado	6960.00 ^{abc}	120
X-105 A	5965.67 ^{bc}	103
Tico V 1	5870.67 ^c	101
Variedad local	5791.50 ^c	100
Tico V 4	3578.67 ^d	62

Tal y como se puede apreciar la variedad local o testigo fue ampliamente superada por algunos maíces mejorados.

Control de insectos

Tiene como objetivo determinar el sistema de control de insectos más práctico y económico. Es así como en estrecha colaboración con el Ing. Ovidio Vargas del Departamento de Entomología del Ministerio de Agricultura y Ganadería que se evaluaron en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, en varios periodos de siembra de maíz la incidencia de plagas del suelo, tales como cortadores, "gusanos de la raíz" y "jobotos" y los gusanos del follaje; cogollero del maíz y el barrenador del tallo.

Para tal fin se establecieron cuatro ensayos, siendo los dos primeros de carácter preliminar a fin de seleccionar los productos más prometedoras en el combate de los insectos del suelo y del follaje.

El tercer ensayo se estableció, seleccionando varios productos usados en el ensayo N° 1, y agregando otros promisorios, pero utilizándolos en dosis baja y alta para el combate del gusano cogollero.

El cuarto ensayo correspondió al combate de cortadores y jobotos, pero al no haber presencia de tales plagas, se modificó usando diversos insecticidas para el combate del cogollero que si se presentó, usando en este caso dosis mínimas.

En ambos experimentos se efectuaron dos conteos, el primero y como recuento previo a los 30 - 40 días después de la siembra y el segundo, ocho y 16 días después del recuento previo. En los cómputos realizados, la infestación se evaluó en los dos surcos centrales y en las tres últimas hojas de cada planta, utilizando para ello la siguiente escala de daños

- 0: con nada de ataque
- 1: con daño leve
- 2: Con daño mediano
- 3: con daño fuerte
- 4: con daño muy fuerte

En lo que respecta al control de "gusanos cortadores" y "jobotos", las evaluaciones se realizaron en la siguiente forma:

- A Control de "jobotos". Se estima el número de plantas mayadas o en vías de marchitez (características de daños en la raíz) y se cuenta también si es posible el número de jobotos presentes en estos casos.
- B. Control de gusanos cortadores. Se cuentan las plantas cortadas a ras del suelo, y se escarba alrededor de éstas para contar el número de ellos.

En lo que al control del gusano cogollero se refiere, tanto en el ensayo número tres y cuatro, y debido posiblemente al uso inadecuado del diseño (block al azar con cuatro y tres repeticiones) los coeficientes de variación fueron en general sumamente altos, por lo que no son muy confiables los resultados obtenidos. Sin embargo y para obviar en parte esta deficiencia, se han considerado únicamente aquellos insecticidas que en los dos ensayos han reportado cero por ciento de ataque de la plaga. Considerando este aspecto los insecticidas sobresalientes han sido los siguientes:

Cyrolane 2% G (0,500 y 0,300 Kg/ha de i.a.)

Volaton 2.5% G (0,300 y 0,500 Kg/ha de i.a.)

Basudin 5% G (0,500 y 0,436 Kg/ha de i.a.)

Clorahep 5% G (0,550 Kg/ha de i.a.)

En lo que respecta al ensayo plantado para el control de "joboto y gusano cortador es" también los coeficientes de variación y por la misma razón anteriormente expuesta fueron altos. No obstante y como información preliminar se tiene que el thimer 5% G fue el que más se destacó en el control de "jobotos" y el Basamid 5% G y Clorahep 5% G en el control de gusanos cortadores.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN LEGUMINOSAS DE GRANO

Desde el año de 1971 el Programa de Investigación en Leguminosas de Grano quedó en manos de un especialista del ramo debido a la renuncia de la Ing. Flérida Hernández B. a dicho cargo. Desde entonces se mantuvo bajo la guía de los ingenieros Willy Loría M y Carlos A. Salas, además de un auxiliar de campo; Enrique Portilla M. fue sino hasta el año de 1976 a partir del 4 de junio en que fui nombrado para hacerme cargo de dicho programa.

Debido a la importancia que las leguminosas de grano representan para el país, desde el punto de vista nutricional y económico y tomando en cuenta de que no solo la Universidad de Costa Rica dedica grandes esfuerzos en lograr incrementar y tecnificar la siembra de leguminosas comestibles; solicité al Ministerio de Agricultura y Ganadería por medio del Ing. Willy Loría M. la cooperación cuanto a investigación se refiere, del Dr. Jorge Eduarte Jiménez, la cual fue concedida a partir del mes de marzo. De esta manera se pretende evitar duplicidad en los trabajos y facilitar el intercambio de materiales y experiencias en el manejo de leguminosas entre instituciones.

El manejo de las leguminosas que tiene asignados este programa se enfatizará en la evaluación de los principales caracteres agronómicos de las colecciones de frijol común, rojo y nabiza, con el objeto de separar luego un grupo de variedades con potencial futuro de uso comercial y ver la necesidad de importar variedades nuevas.

Evaluación de caracteres agronómicos y selección masal en 116 variedades criollas de frijol común

El país dispone de gran cantidad de material genético en lo que a frijol común se refiere. Este material autóctono posee una importancia considerable por el hecho de haber actuado en él la selección natural en condiciones de clima, altitud sobre el nivel del mar, plagas y enfermedades propias de Costa Rica, lo cual facilita el uso de estas variedades en forma más efectiva una vez uniformado la población de cada variedad y evaluado sus principales caracteres agronómicos para uso comercial.

Se terminará en 109 variedades criollas de frijol el hábito de crecimiento, altura de planta y período vegetativo.

Materiales y métodos:

Este ensayo se sembró el día 20 de julio de 1976, en un terreno anteriormente sembrado con maíz, al cual se le efectuó una deshierba general y deshoja a los restos de las plantas de maíz, con el objeto de proporcionar soporte a aquellas variedades con hábito de crecimiento indeterminado cuyo dato se desconocía.

tomaron

Se sembraron 30 semillas de cada variedad para la siembra debido a que este fue el máximo que se podía lograr del 40% del total de las 116 variedades, con el objeto de dejar una reserva mínima previniendo la posible pérdida de semillas al colocar en el campo y consecuentemente la pérdida de la variedad en la colección de frijol criollo.

La distancia entre plantas fue de 20 cm., para facilitar la evaluación y selección por planta. La distancia entre surcos fue de un metro.

Al momento de sembrar se abonó en la proporción de 500 Kg/ha de la fórmula 10-30-10. Al fertilizante se le aplicó thimet, con el objeto de prevenir el ataque de Phyllophaga sp y Agriotis sp en la proporción de 2 Kg por 46 Kg de fertilizante.

Resultados

Los resultados de las evaluaciones efectuadas se dan en el cuadro 51 en base a plantas seleccionadas.

De acuerdo a su mayor vigor y uniformidad: se logró obtener un promedio de 200 gr en semilla por variedad lo cual facilita el planeamiento de un diseño experimental apropiado, en época lluviosa para evaluar la incidencia de enfermedades y el rendimiento en grano seco.

Heredabilidad de la morfología de la raíz e influencia de este factor en la productividad del frijol común (Phaseolus vulgaris L.). Tesis de Grado*

El mejoramiento genético del frijol común se ha basado sobre la arquitectura del follaje dándose poca importancia a la relación de la morfología de las raíces con la producción de grano seco. Sin embargo en recientes investigaciones se han encontrado dos importantes detalles 1) Contrario a lo que se supone en frijol común es más frecuente encontrar plantas con un sistema radicular de tipo semejante al fibroso que al pivotante, 2) La morfología del sistema radicular del frijol común parece ser un factor codeterminante de peso, en relación con la capacidad productiva de grano.

Primera etapa y primera siembra:

- A. Determinar la variedad genética de la morfología del sistema radical y analizar su relación con la capacidad productiva de la planta.
- B. Estudiar los factores que pueden influir sobre la morfología radicular.

* Tesis de Grado de Eusebio Vásquez Marín. Director de Tesis Eduardo Jiménez Ph.D

Nº de entrada	Nombre de la variedad	Lugar de origen	Hábito	Altura** Planta cm.	Período ve- geta- tivo (días)	Brillantes cáscara	
Nue- vo	Vie- jo						
1	1	Variedad Local	Labrador, Orotina, Alajuela	II	50	80	B
2	4	Mes y Medio	Polka, Puriscal	III	80	90	B
3	9	Zoterré	Agua Blanca de A- costa	III	170	94	O
4	112	Carne Criollo	El Roble de Alajue- la	III	175	78	O
5	14	Santaneño	Sabana Larga, Ate- nas, Alajuela.	II	60	80	B
6	19	Rojo Variedad Lo- cal	Labrador, Orotina, Alajuela,	III	110	95	B
7	20	Rojo Común	Coyol de Alajuela	III	200	96	O
8	25	Rojo Local	Desamparados, San Mateo, Alajuela.	III	170	90	B
9	26	Rojo Local	Labrador, Orotina, Alajuela.	III	80	88	B
10	34	Polaco Rojo	-----	II	70	80	B
11	35	Frijol Rojo	Sta. Ana-Guanacas- te.	II	60	80	B
12	36	Rojo Sardinal	Sardinal,	II	160	82	B
13	39	Colorado de Fila- delfia	Carrillo, Filadel- fia, Guanacaste	III	170	90	B
14	40	Colorado, Sta.	Colorado, Sta Ana, Guanacaste	II	60	86	B
15	48	Chimbo	Río Chiquito, Tila- rán, Guanacaste	III	190	97	B

16	54	Dos Meses	Líbano, Tilarán Guanacaste	III	160	96	B
17	58	Guaria	Esparza	III	180	94	B
18	68	San Carlitos Nº 1	San Carlos	II	60	82	B
19	69	San Carlitos Nº 2	San Carlos	III	160	85	B
20	76	Chimbolo	Pueblo Nuevo, Limón	III	190	96	B
21	78	Frijol Rojo	Cartagena, Gte.	III	170	96	B
22	81	Rojos Guaria Nica	Caimital de Nico ya, Gte.	III	170	96	B
23	83	Rojos Secenteño	La Mansión de Ni coya, Gte.	II	70	85	B
24	85	Sangre de Toro	Pejivalle, Pérez Zeledón	III	180	96	B
25	103	Criollo Rojo	Cartago	III	170	96	B
26	105	Carne Criollo Co rriente	Coyol de Alajuela	III	180	96	B
27	106	Quiubra Rojo	Puerto Carrillo, Nicoya, Gte.	III	60	86	B
28	108	Secenteño	Puerto Carrillo, Nicoya, Gte.	III	120	88	B
29	109	Guarca	Balsa de Nicoya, Guanacaste	III	150	90	B
30	110	Coloradito	Balsa de Nicoya, Guanacaste	III	80	84	B
31	111	Rojos Corriente	Barrisito, Paraíso Cartago	III	160	96	B
32	115	Guaria Rojo	Aguas Claras, Upa- la.	III	175	97	B
33	116	Quiubra Rojo	Aguas Claras, Upala	III	160	96	B
34	122	Quiubra Rojo	Tacares de Grecia	III	140	90	B
35	123	Grecia Nº 6	Tacares de Grecia	III	150	80	B+O
36	126	Grecia Nº 9	Tacares de Grecia	III	150	96	O
37	127	Grecia Nº 10	Tacares de Grecia	III	110	96	O

38	129	Grecia Nº 12	Tacares de Grecia	III	140	98	O
39	131	Grecia Nº 14	Rincón de Salas, Grecia	III	140	90	B
40	132	Grecia Nº 15	Tacares de Grecia	III	155	90	B
40A	132	Grecia Nº 15-1	Tacares de Grecia	III	140	90	B
41	136	Grecia Nº 19	Tacares de Grecia	III	120	90	B
42	144	Grecia Nº 25	Tacares de Grecia	III	135	96	O
43	148	Grecia Nº 28	Tacares de Grecia	III	120	96	B
44	187	Quiubra	Peñas Blancas	III	180	96	O
45	117	Abelka	Bolívar de San Ra món.	III	160	96	B
46	138	Garita Nº 1	La Garita, Alajue la.	III	160	96	B

* I: Crecimiento determinado
 II: Crecimiento semi-determinado
 III: Crecimiento indeterminado

** B: Brillante
 O: Opaca

Caracteres Agronómicos en Variedades Criollas de
Grano Negro.

Nº de en- trada	Nº de Vie- jo	Nombre de la varie- dad	Lugar de Ori- gen.	Hábito	Altura Planta (cms)	Periodo ve- getativo días	Brillantes cáscara
1	2	Frijol común	Balsa, Atenas Alajuela.	III	150	103	0-B
2	3	Chilenito ne- gro	Angeles, Atenas Alajuela.	II	70	93	0
3	6	Criollo	Cebadilla, Ala- juela.	II	80	93	0
4	7	Quiubra Negro	Pozos de Sta Ana	III	115	103	0
5	16	San Fernando	Sn Antonio de Belén	II	75	93	0
6	17	Chimbolo	Pozos de Puriscal	III	200	93	0-B
7	18	Candelarita Ne- gra	Puriscal	III	200	95	0
8	23	Turrialba o Corcobao	Turrúcares-Sn Mi- guel	III	200	103	0
9	24	Corcobao Negro	Cebadilla	III	190	103	0
10	27	Negro Var. Local	Labrador, Orotina Alajuela	III	200	103	0
11	30	Vaina Morada Nº 1	Candelaria, Puris- cal.	III	210	103	0-B
12	31	Vaina Blanca Nº 1	Esquipulas, Puris- cal.	III	160	103	0
13	33	Vaina Blanca Nº 2	Buenos Aires de Osa	III	200	103	B

14	37	Negro Pizarro	San Blas de Gte.	II	150	93	O
15	42	Chim'olo N ^o 1 negro	San Isidro del General	III	170	103	B
16	20	Negro Común	Coycl de Alajuela	III	150	96	O
17	47	Turrialba	Cerro San José, Tilarán, Gte.	III	170	103	B
18	49	Turrialba-Cuadrado	Río Chiquito, Tilarán, Gte.	III	200	103	B-O
19	51	Chimbolo N ^o 1	Líbano, Tilarán, Guanacaste	II	80	103	O
20	53	Cañero	Líbano, Tilarán, Guanacaste	III	150	103	B
21	55	Frijol Común	Tilarán, Gte.	II	100	103	O
21A	55A	Frijol Común	Tilarán, Gte.	II	100	103	O
21B	55B	Frijol Común-S2	Tilarán, Gte.	II	100	103	O
22	57	Cuadrado	Campos de Oro, Tilarán, Gte.	II	110	103	O
23	60	Cañita	Playas de Parrita	III	200	103	O
24	63	Cañero de Quepos	Quepos	III	200	103	O-B
25	65	Vaina Morada N ^o 2	San Carlos	III	200	103	B
26	70	San Carlos N ^o 3	San Carlos	III	160	103	O
27	71	Negro Criollo	Pital de San Carlos	III	190	103	O-B
28	72	Timboro N ^o 2	Jericó de Desamparados	III	200	103	B
29	73	Timboro N ^o 1	Guadarrama de Desamparados	III	200	103	O
30	79	Negro Mejicano	La Mansión, Nicoya, Guanacaste	III	180	93	O
31	80	Negro Turrialba vaina blanca	Caimital de Nicoya, Guanacaste	III	110	93	O
32	84	Chimbolón	Santo Tomás, Pérez Zeledón	II	70	93	B
33	86	Frijol Jardín	San Isidro del General	III	180	93	O
34	88	Frijol Local	Peñas Blancas	II	100	103	O

35	90	Cañito Criollo	Bijagual de Aserri	III	90	103	0
36	91	Nº 1 negro	San Juan de San Ra món	III	180	103	0
37	92	Nº 2 negro	San Juan de San Ra món	III	190	103	0
38	94	Nº 4 negro	Piedades Sur de Jícara de San Ram.	III	190	103	0
39	95	Nº 5 negro	Piedades sur de Jícara de San Ram.	III	180	93	0
40	96	Nº 6 negro	Piedades Sur de Jícara de San Ram.	III	180	103	0
41	97	Nº 7 negro	Piedades Sur de Jícara de San Ram.	III	180	100	0
42	98	Nº 8 Negro	Piedades Sur Lour- des, San Ramón	II	40	90	0-B
43	99	Nº 9 Negro	San Ramón	III	160	103	0
44	100	Nº 10 Negro	San Ramón	III	170	103	0-B
45	104	Pacuare	Ciruelas, Alajuela	II	70	90	0
46	107	Chimbolo	Balsa de Nicoya, Guanacaste	III	150	103	0
47	114	Turrialbito negro	Aguas Claras de U- pala	III	140	103	0
47A	114A	Turrialbito negro	Aguas Claras de U- pala	III	140	103	0
48	108	Secenteño	Puerto Carrillo, Nicoya, Gte.	III	130	103	0
49	118	Grecia Nº 1	Tacares de Grecia	III	190	90	0
50	120	Grecia Nº 3	Tacares de Grecia	III	100	90	0
50A	120A	Grecia Nº 3-5	Tacares de Grecia	III	120	95	0
51	121	Grecia Nº 4	Tacares de Grecia	II	100	95	0
52	125	Grecia Nº 8	Rincón de Salas, Grecia	III	150	103	0
53	130	Grecia Nº 13	Rincón de Salas, Grecia	III	165	103	0
54	135	Grecia Nº 12	Puente de Piedra,	III	150	103	0
55	138	Grecia Nº 21	Tacares de Grecia	III	170	103	0
56	140	Garita Nº 1	La Garita, Alajue la.	III	150	103	0
57	141	Grecia Nº 22	Tacares de Grecia	III	140	96	0
				III	140	98	0

59	146	ChimboLito	Tárcoles, Cartago	III	170	98	B
60	147	Grecia N ^o 27	Tacares de Grecia	III	150	98	O
61	150	Grecia N ^o 30	Tacares de Grecia	II	70	96	O
62	151	Vaina Morada	San Ramón	III	170	103	O
63	13	Negro Criollo	Agua Blanca de A- costa.	III	180	103	O

- I: Crecimiento determinado
 II: Crecimiento semi-determinado
 III: Crecimiento indeterminado.

- B: Brillante
 O: Opaca

Segunda etapa y siembra

- A. Evaluar la transmisión genética de la morfología de la raíz en plantas descendientes de semillas colectadas de plantas con raíz típica o atípica.
- B. Efecto de la morfología de la raíz en la producción grano seco.

Materiales y métodos:

El ensayo se sembró en su primera etapa, el día 28 de setiembre de 1976 en terrenos de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Morenó.

El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con 6 repeticiones. El área total de cada parcela abarcó 1.2 m². Se dejó una distancia de 0.70 m entre semillas y un total de 20 semillas por parcela.

Los tratamientos constan de 14 variedades procedentes de Puerto Rico y un testigo local.

Se fertilizó con la fórmula 10-30-10 a la cual se le adicionó Furadán para prevenir el ataque de Phyllophaga sp y Agriotis sp.

Resultados:

Aún no se han suministrado datos.

Revisión de Literatura:

Jiménez S. E. Informe preliminar sobre la influencia de la morfología de la raíz en la capacidad de producción del frijol común (Phaseolus vulgaris) In Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA). XXII Reunión Anual. San José, Costa Rica. 1976. P. L-14-1, L-14-7.

Evaluación Agronómica de 4 variedades y 16 híbridos de frijol común procedentes de Puerto Rico

El presente ensayo se realizó en forma cooperativa. Se trajeron variedades promisorias o híbridos F₃ derivados de cruzas con materiales valiosos, procedentes de Puerto Rico se evaluaron detalladamente. La información obtenida es de gran valor no solo para el lugar de procedencia de los materiales sino para nuestro propio país, principalmente en el caso de obtenerse materiales con potencial futuro en cuanto al rendimiento en grano seco y resistencia a enfermedades.

Materiales y métodos

El ensayo se sembró el día 22 de octubre de 1976 en terrenos de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.

El diseño experimental usado fue de un látice balanceado con seis repeticiones. El área total de cada parcela abarcó 1.2 m². Se dejó una distancia de 0.10 metros entre semillas y 20 semillas por parcela.

Los tratamientos constan de 21 variedades e híbridos procedentes de Puerto Rico y 4 testigos locales.

Se fertilizó con la fórmula 10-30-10 a la cual se le adicionó thimer a razón de 46 Kg por 46 Kg de fertilizante para prevenir el ataque de Phyllophaga sp y Agriotes sp., sin embargo hubo un gran ataque de estos dos insectos en los primeros 8 días de germinado el ensayo /^{pero} que se detuvo con aplicación de Methyl Parathion a razón de 20 cc por bomba de cuatro galones.

Se efectuó control de enfermedades.

Se efectuaron dos riegos a los 50 y 65 días luego de sembrado el ensayo.

Notas a tomar:

- Número de plantas saludables
- Comienzo a floración
- Uniformidad
- Vigor
- Fecha de cosecha
- Hábito de crecimiento
- Peso del grano del campo
- Peso final después de remover granos dañados
- Incidencia y tipo de enfermedades
- Incidencia y tipo de plagas

Resultados parciales:

Se observó que los materiales híbridos F₃ muestran una gran desuniformidad en vigor, tamaño de planta y tipo de crecimiento.

Aunque la presencia de roya no se mostró en gran escala por no imperar condiciones ambientales necesarias para su desarrollo, se notó que los híbridos en los cuales interviene la variedad Ecuador 299, que es resistente a roya, no se presentaron dicho hongo a excepción de los híbridos 15R-148 X Ecuador 299 y 50600 x Ecuador 299 & recip.

La variedad que denotó más vigor y uniformidad fue la México 309 que es de crecimiento semi-determinado.

Comportamiento Agronómico, en frijol común, de seis variedades recomendadas por la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. y ocho variedades promisorias

Uno de los principales pasos en el mejoramiento de las leguminosas ha sido la introducción de variedades, algunas de las cuales se pueden usar directamente en la producción comercial, mientras que otras sólo poseen un carácter experimental.

Las variedades promisorias utilizadas en este ensayo han sido probadas en Colombia y Centro América, por rendimiento en grano seco en unos y por resistencia a roya (Uromyces appendiculatus) en otras.

Se les comparó con los mejores materiales que posee la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M con el fin de tener una idea más acertada de su comportamiento, especialmente en producción de grano seco, número de vainas por planta, número de granos por vaina y período vegetativo.

Materiales y métodos:

El ensayo se sembró el día 26 de octubre de 1976 en terrenos de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. Se utilizó un diseño experimental de block al azar con cuatro repeticiones. La parcela total abarcó un área de 9.6 cm² y la útil de 8.cm². La distancia entre surcos fue de 0.06m y entre plantas de 0.05 M.

Tratamientos:

Las variedades recomendadas por la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. son: Turrialba 4, Jamapa, S-182-N, México 27-N, México 80 y México 81. Las variedades promisorias fueron obtenidas de la propia colección de frijol común que posee dicha Estación Experimental y son: México 309, Turrialba 1, 50600, Porto Maricao, Hond-36 y Porrillo 1, Pacuacal y Pavamor.

Se fertilizó con la fórmula 10-30-10 en la proporción de 330 Kg/ha.

Se previno el ataque de Phyllophaga sp y Agrotis sp aplicando thimet a razón de 2 Kg por 46 Kg de fertilizante.

El control de malezas se efectuó con una aplicación preemergente de 3 Kg de dinitro más 3 Kg/ha de amiben. Se controló el ataque de Diabrotica con dos aplicaciones de Methyl parathion a los 15 y 25 días de sembrado el frijol. No se efectuó control de enfermedades al follaje.

Resultados:

El mejor comportamiento agronómico en cuanto a producción de grano seco lo obtuvo la variedad Pacuacal, que es de origen costarricense (criolla) con 2012.75 Kg/ha. (31 qq/mz). Se puede observar en el Cuadro 52 que también obtuvo el primer lugar

Características Físicas y Químicas del suelo experimental.

Características	Valor
Arena (%)	23
Limo (%)	48
Arcilla (%)	29
pH	60
Fósforo (mg/ml) ^X	11
Potasio (meq/100 ml) ^{XX}	0.56
Calcio	9.00
Magnesio	2.80
Aluminio	0.20
Hierro	102.00
Cobre (ug/ml)	14.00
Zinc (ug/ml)	1.40
Magnesio (ug/ml)	18.00

X Ug/ml= microgramos del elemento por mililitro de suelo.

XX meq/100 ml= miliequivalentes por 100 mililitros de suelo.

en número de vainas por planta. La variedad México 81 obtuvo el menor rendimiento en grano seco 1258.50 Gr/ha (19.4 qq/m²) y a la vez el último lugar en número de vainas por plantas. Lo cual concuerda con Jacques Ch. D., en cuanto a que las variedades más productoras muestran un mayor número de vainas por planta. Dicho autor recomienda este factor, número de vainas por planta, como importante de tomar en cuenta en la selección de variedades.

Se observa en el Cuadro 52 que a excepción de la variedad Turrialba -4, las de más variedades recomendadas para uso en forma comercial en Costa Rica mostraron un bajo rendimiento de grano seco, en comparación con las variedades catalogadas de promisorias descritas a continuación: Pacuaral, México 309 y Povamor.

La variedad Povamor proviene de la variedad Pacuaral. Se obtuvo por selección de plantas con vaina de color morado ya que en Pacuaral se presentan plantas con vainas de color morado y blanco. Ha mostrado resistencia a enfermedades radiculares.

Los resultados obtenidos nos indican que hay grandes posibilidades de mejorar el rendimiento en grano seco por medio de la introducción de nuevos materiales promisorios. Se da por entendido que estos materiales requieren para su aprobación final de uso comercial, un estudio de su comportamiento en diferentes condiciones ambientales, así como en diferentes épocas de siembra.

Revisión de Literatura

1. Brauer O. "Fitogenética Aplicada". México. Editorial Lemusa. 1975. 518 p.
2. Cannessa W. Resistencia de Cultivares de Frijol Común a Roya (Uromyces appendiculatus) (Pers) Under en pruebas de inoculación artificial y natural. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica Facultad de Agronomía. 1976.
3. Centro Internacional de Agricultura Tropical. "Programa de Sistema de Producción de Frijol". Cali, Colombia. 1975. 40 p.
4. Jacques Ch. D. "Estimación de heredabilidad del rendimiento y sus comportamientos primarios en frijol común (Phaseolus vulgaris L.) Correlaciones fenotípicas y genotípicas entre caracteres". Tesis Mag. Sci. Turrialba, Costa Rica. IICA. 1967.
5. Poehlman J.M. Mejoramiento genético de las cosechas 4to. ed. México. Editorial Lemusa. 1974. 453 p.
6. Rodríguez M.C.A. Resistencia de Cultivares de frijol común (Phaseolus vulgaris L.) a roya (Uromyces appendiculatus) (Pers) Under y comparación de dos métodos de evaluación por escalas visuales. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Facultad de Agronomía. 1976.

Variedad	Kgr/Ha 12% Humedad	Nº de plantas por parcela 3.6 m ²	\bar{X} de vainas por planta	\bar{X} granos por vaina	Periodo vegetativo (Días)
Pacueral	2012.75 ^a	56.00 ^a	17.80 ^a	6.10 ^{ab}	87.0
Mex.-309-N	1867.75 ^{ab}	69.00 ^a	12.45 ^{abc}	5.45 ^{ab}	91.3
Pavamor	1808.00 ^{ab}	66.25 ^a	14.90 ^{abc}	5.65 ^{ab}	85.3
Turrialba-4	1802.00 ^{ab}	69.75 ^a	10.65 ^{abc}	6.45 ^a	87.5
Turrialba-1 (5-19-N)	1673.50 ^{abc}	64.00 ^a	13.20 ^{abc}	5.38 ^{ab}	85.8
Mex.-27-N	1569.75 ^{bc}	60.50 ^a	16.25 ^{ab}	5.70 ^{ab}	87.5
Japapa	1558.00 ^{bc}	63.00 ^a	12.25 ^{abc}	6.03 ^{ab}	91.9
50600	1556.25 ^{bc}	73.00 ^a	15.38 ^{abc}	5.48 ^{ab}	87
Porto Marico	1491.00 ^{bc}	61.25 ^a	12.25 ^{abc}	6.30 ^{ab}	90.8
S-182-N	1473.00 ^{bc}	67.25 ^a	12.20 ^{abc}	5.80 ^{ab}	90.8
lond-36	1455.00 ^{bc}	71.00 ^a	9.70 ^{bc}	5.40 ^{ab}	87.5
Porrillo No1	1341.75 ^c	68.00 ^a	11.85 ^{abc}	5.85 ^{ab}	86.8
Méx.-80-R	1323.25 ^c	60.25 ^c	10.85 ^{abc}	5.65 ^{ab}	75.2
Méx.-81-R	1258.50 ^c	70.25 ^a	9.65 ^c	5.28 ^b	72.2
C.V.	16.51%	15.65%	30.21%	11.13%	----

X Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según prueba de Duncan al 5%.

XX Cuando el 95% de las vainas por parcela estaban secas.

Resistencia de cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) a Roya (*Uromyces appendiculatus*) (Pers) Under y comparación de dos métodos de evaluación por escalas visuales. Tesis de Grado*

Uno de los principales factores que más influyeron en los bajos rendimientos del frijol común lo constituyeron las enfermedades. Dentro de éstos, la roya causado por el hongo *Uromyces appendiculatus* (Pers) Under es considerado dentro de las enfermedades de distribución más amplia e importante en Latinoamérica.

El control de roya mediante el desarrollo de cultivares resistentes ha sido considerado como el método ideal de control, sin embargo la existencia de numerosas razas del patógeno (35 razas en total), de las cuales se han identificado nueve en Costa Rica; hace difícil la obtención de cultivares con resistencia constante (1,3).

Se recomienda al hacer trabajos para buscar cultivares; que tengan resistencia ya sea para ser usados directamente o para ser empleados en cruzamientos con cultivares comerciales susceptibles a roya (2,4).

Se utilizaron dos repeticiones con parcelas de 1 m. longitudinal, con 20 plantas cada una y una separación entre surcos de 0.6 m. Rodeando cada repetición y con 25 días de anticipación a la siembra del material a probar se sembraron el 2 de junio de 1976, dos surcos del cultivar susceptible México 80, el cual fue inoculado artificialmente y servía como exparciador del inóculo.

Se fertilizó con la fórmula 14-24-12. El control de malezas se efectuó con una mezcla de Binomsol 36 Kg i.a./ha más Amiben 36 Kg i.a./ha.

Para la medición de la resistencia a la enfermedad se usaron dos parámetros 1) La severidad del ataque con una escala de grados de 1 a 5 expresada en porcentaje según el método de Davinson y Uaugh. Además se efectuó una evaluación según escala visual modificada de Cobb, que determina el porcentaje de área infectada en las hojas.

Se hicieron dos evaluaciones, una al inicio de la floración y otra en la formación de vainas.

Resultados:

De los 105 cultivares utilizados, 25 se comportaron resistentes a la roya, 20 presentaron resistencia intermedia y 60 fueron afectadas por el patógeno.

El experimento permitió la comparación de dos métodos diferentes de evaluar mediante escala modificada de Cobb, uno mediante una escala visual de dibujos de foliolos con puntos y otro con dibujos de cuadros de 1.5x1.0 cm con puntos.

* Tesis de Grado del señor Augusto Rodríguez M.

Aunque las diferencias entre ambos métodos fueron mínimas la escala basada en cuadros con puntos resultó práctica para evaluar una gran cantidad de cultivares.

Literatura citada

1. Christen, R. y E. Echandi. 1967. Razas fisiológicas más comunes de la roya Uromyces phaseoli, varphaseoli en Costa Rica y evaluación de la resistencia de algunos cultivares de frijol a roya. Turrialba 17 (1): 7-10.
2. Issa, E. y H.V. Arruda. 1966. Teste preliminar de resistencia varietal de feijoeiro a Antracnose a a ferrugen. Arquivos do Instituto Biológico, Brasil 33 (3): 53-58.
3. Vargas, E.G. 1967. Determinación de las razas fisiológicas de la roya Uromyces phaseoli (Pers) Wint var. phaseoli del frijol en dos zonas de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía.
4. Vieira, C. 1963. Problemas agronómicos de feijoeiro. Revista Ceres, Brasil 12 (67): 46-57.

Tratamiento de semilla para control de Colletotrichum lindemuthianum y Phizoctonia solani en frijol. Tesis de Grado*

La producción de frijol en Costa Rica se ve reducida por ataques de hongos fitopatógenos transmitidos en la semilla. El presente trabajo tiene como principal objetivo evaluar el efecto de varios fungicidas, tanto protectores como sistémicos, aplicados a la semilla, en el control de antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum) y lesiones del tallo (Rhizoctonia solani), dos de los principales patógenos que atacan el frijol; ambos transmitidos por la semilla y por el suelo. Se evaluará también el efecto de otros patógenos sobre el vigor de la planta.

Materiales y métodos:

Los trabajos de campo se realizaron en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., durante el período de junio a setiembre de 1976.

Las parcelas fueron de 4 m. de largo por 2 m. de ancho, con una separación de 0.60 m entre lomillos distribuidos en un block al azar con cinco repeticiones.

Se hizo un muestreo de la quinta hilera a las tres semanas de sembrado.

* Tesis de grado del señor Carlos Manuel Araya Fernández

Parámetros evaluados:

1. Porcentaje de emergencia
2. Índice de infección por Rhizoctonia solani en plantas de tres semanas de sembrado.
3. Porcentaje de plantas atacadas por Colletotrichum lindemuthianum a las cuatro semanas de la siembra.
4. Severidad de ataque de Isariopsis griseola (mancha angular), Xanthomonas phaseoli (mancha bacterial) y Thanatephorus cucumis (telaraña) en el follaje si se presentan epifitias significativas.
5. Producción por planta.

Pruebas de invernadero:

Para estas pruebas se usaron de la misma semilla sembrada en el campo. Los tratamientos (a, b, c, d, e, f,) se sembraron en suelo estéril contenido en cajas de madera de 0.50 m. de largo por 0.30 m de ancho y 0.1 m. de altura; con cinco repeticiones. Se sembraron 25 semillas por hilera.

Parámetros evaluados:

1. Porcentaje de germinación
2. Lesiones por patógenos presentes en la semilla
3. Vigor de la semilla

Tratamientos:

Los tratamientos en prueba son los siguientes

- | | |
|-----------------------|----------------------------------|
| a) Benlate | d) Vitavax |
| b) Demosan más Arasan | e) Testigo (semilla de postrera) |
| c) Difolatan | f) Testigo (semilla de verano) |

Para los tratamientos con fungicidas (a, b, c, d,) se ha escogido semilla de postrera de la variedad Turrialba 4, la que llevaba cierto porcentaje de inoculo por haber sido cosechada de un lote atacado de antracnosis.

Resultados parciales:

Para el control de Rhizoctonia solani no se obtuvo diferencias estadísticas entre tratamientos, pero se observó que la aplicación de Demosan más Arasan mostró el menor índice de infección.

En el control de Colletotrichum lindemuthianum no se obtuvo diferencias estadísticas ni visuales entre tratamientos. Pero sí se notó una mejor sanidad en la semilla proveniente de siembras de verano que la de siembras de invierno.

Los tratamientos con benlate mostraron un menor incidencia de Isariopsis griseola

Evaluación de la Colección de variedades de Soja (Glycine max)

El cultivo de la soja es de gran importancia para Costa Rica, por su alto valor nutritivo y múltiples usos que se pueden obtener con él. Además se evita la fuga de divisas, por concepto de compra de este producto al exterior.

Evaluar los principales caracteres agronómicos de los materiales que componen la colección de variedades de soja de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., incluyendo su capacidad productiva en base a grano seco. Con esto se pretende dar una guía que facilite la selección y uso de estas variedades en futuros ensayos.

Materiales y métodos:

El ensayo se sembró el día 10 de setiembre de 1976, en los terrenos de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., Cuadro 53.

El diseño experimental utilizado fue de blocks al azar, con cuatro repeticiones. La parcela total abarcó un área de 7.2 m² y la útil de 2.4 m², con una separación entre surcos de 0.6 m.

Se fertilizó con la fórmula 10-30-10 a razón de 500 Kg/ha. se aplicó thimet en la proporción de 2 Kg. de dicho producto por 46 Kg de fertilizante.

El control de malezas se efectuó en forma manual. El control de insectos, principalmente Diabrotica sp. se realizó con Methil parathion. No se efectuó control de enfermedades al follaje.

Caracteres agronómicos evaluados

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Días a floración | 4. Altura de la primera vaina al suelo |
| 2. Días a madurez | 5. Acame |
| 3. Altura de la planta a la madurez | 6. Rendimiento en grano seco. |

Resultados:

Como se puede apreciar en el Cuadro 53 hubo diferencias notorias entre variedades. Dadas principalmente por la capacidad productiva en grano seco y por el efecto del fotoperiodo en cada variedad. Las variedades enanas entre 25 y 40 cm. de altura mostraron una cobertura de entre surcos, parcial o deficiente para la distancia standard utilizada en todo el ensayo. Pero aunque a las variedades enanas se les aplicara una mayor densidad de siembra y alcanzaran una producción aceptable, la distancia de las primeras vainas al suelo es tan corta que no permitiría la cosecha mecánica.

La mejor variedad en cuanto a producción en grano seco fue la ICA-Lili-1 con 3294 Kg/ha (50 qq/m²) pero mostró un 25% de acame por lo que se puede indicar a la variedad Lili Special, con una producción de 3225 Kg/ha (49.7 Kg/ha) y

Características Físicas y Químicas del suelo experimental.

Características	Valor
Atena (%)	19
Limo (%)	43
Arcilla (%)	38
pH	6.00
Fósforo (Mg/ml)	11.00
Potasio (mg/100 ml)	0.59
Calcio (meq/100 ml)	9.80
Magnesio (meq/100 ml)	2.80
Aluminio (meq/100 ml.)	0.21
Hierro (ug/ml)	98.00
Cobre (ug/ml)	12.00
Zinc (ug/ml)	1.60
Magnesio (ug/ml)	14.00

XX ug/ml= Microgramos del elemento por mililitro de suelo.

XX meq/100 ml= miliequivalentes por 100 mililitros de suelo.

sin volcamiento de plantas por efecto del viento, como el material más valioso por comportamiento agronómico. Sin embargo basado en que en general las producciones por variedad fueron muy altas y que una serie de materiales como las FAO 2646, FAO 27402, FAO 27387 y Júpiter poseen una distancia de las primeras vainas al suelo más apropiada para la recolección mecánica que la ICA. Lili-1 y la Lili Special. Es conveniente hacer un grupo de variedades, máximo 10, seleccionadas por buena producción, bajo grado de acame y apropiada distancia de las primeras vainas al suelo para evaluar más en detalle su potencial, como variedades de uso comercial.

CUADRO 53.

Resultados obtenidos en la evaluación de la colección de variedades de soya.

Variedad	X Kg/Ha *	Altura Planta (cms)	XX Aca- me (%)	Altura 1 ^{eras} vainas al suelo	Cobertura	Periodo vege- tativo (días)
1 ICA-Lili-1	3294 ^a	80	25	8	R	115.0
2 Lili-Special	3225 ^{ab}	65	0	8	R	115.0
3 FAO-27377	3028 ^{abc}	75	25	8	R	110.0
4 ICA-Lili-2	2921 ^{abcd}	65	25	8	M	113.0
5 Mandarín	2888 ^{abcde}	80	25	8	R	119.0
6 FAO-27395	2877 ^{abcde}	75	0	7	R	119.0
7 Lucerna	2831 ^{bcdef}	80	0	8	R	112.0
8 214-M(2)-10-M	2778 ^{cdefg}	95	50	8	R	119.0
9 FAO-27375	2760 ^{cdefg}	80	25	9	R	113.0
10 FAO-27373	2760 ^{cdefg}	70	0	8	M	110.0
11 FAO-27388	2694 ^{cdefg}	75	0	8	R	115.0
12 FAO-27397	2689 ^{cdefgh}	95	25	8	R	115.0
13 FAO-27381	2646 ^{cdefgh}	90	0	10	R	119.0
14 FAO-27394	2643 ^{cdefgh}	90	25	8	R	119.0
15 206-4-M-(2)- 6-M	2619 ^{cdefgh}	70	0	8	M	110.0
16 FAO-27402	2610 ^{cdefgh}	75	85	10	R	110.0
17 FAO-27382	2607 ^{cdefgh}	85	0	8	R	110.0
18 FAO-27389	2600 ^{cdefgh}	85	0	10	R	100.0
19 FAO-27387	2591 ^{cdefgh}	70	25	9	R	110.0
20 FAO-27396	2589 ^{cdefgh}	75	50	8	R	115.0
21 245-M(2)	2577 ^{cdefgh}	90	25	8	R	119.0
22 206-4-M(2)-9 -M	2559 ^{cdefgh}	93	25	8	M	110.0
23 FAO-27378	2554 ^{defgh}	90	0	7	R	113.0
24 FAO-27383	2533 ^{defgh}	50	0	5	M	100.0
25 Júpiter	2530 ^{defgh}	75	0	16	R	119.0
26 FAO-27380	2500 ^{defgh}	78	0	8	R	113.0

27	Pelicano	2494	defghi	70	0	7	M	110.0
28	FAO-27403	2468	defghi	92	75	10	R	110.0
29	FAO-27372	2435	efghi	78	0	10	M	110.0
30	213-M(4)-10-M	2423	efghi	100	75	8	R	115.0
31	Pelican Sm-ICA	2409	efghi	90	0	10	R	110.0
32	204-1-M-1-M(2) -7-M	2403	efghi	80	25	9	R	113.0
33	Pelican-T	2403	efghi	90	0	8	M	119.0
34	FAO-27383-B	2378	fghij	50	0	8	M	100.0
35	FAO-27379	2344	ghij	100	50	7	B	110.0
36	204-M-4-M(2)-3-M	2328	ghij	90	25	12	R	110.0
37	Tropicana	2307	ghij	80	0	12	R	115.0
38	FAO-27385	2232	ghij	80	25	8	R	122.5
39	Nandan-T	2181	hij	45	25	8	B	90.0
40	213-M(4)-3-M	2054	ijk	60	25	8	R	122.0
41	Lili-68	1924	jk	25	0	5	M	97.0
42	Harosoy-63	1615	kl	40	0	5	M	94.0
43	Pickett	1544	kl	25	0	5	M	93.0
44	Coker-Hampton	1318	l	25	0	5	M	93.0
45	Jackson	1225	l	30	0	5	M	94.0

XX Acame 0%= Casi todas las plantas erectas.
 25%= 25% de las plantas estaban inclinadas o volcadas
 50%= 50% de las plantas estaban inclinadas o volcadas
 75%= 75% de las plantas estaban inclinadas o volcadas
 100%= 100% de las plantas estaban inclinadas o volcadas

XXX Cobertura M= Cobertura parcial de entre-surco= $\frac{V}{V}$
 R= Cobertura media del entre-surco= $\frac{V}{V}$
 B= Cobertura total del entre-surco= $\frac{V}{V}$

X Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según prueba de Duncan al 5%.

Evaluación de la colección de variedades de rabiza (*Vigna sinensis*)

Costa Rica cuenta en la actualidad con pocas variedades de rabiza a pesar de la importancia de esta leguminosa como posible sustituto del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), tanto desde el punto de vista nutritivo como por su mayor resistencia a la sequía y gran adaptación a las tierras bajas y calientes.

Debido a que cerca del 30% del total de los materiales (194) que componen la colección de variedades de rabiza de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., adolece de un grado de segregación genética muy alto, se optó por sembrar toda la colección completa de leguminosas de grano para seleccionar aquellas variedades que no presente segregación en la coloración de las semillas, y a la vez incrementar la cantidad de dichas semillas y facilitar su uso en futuros ensayos, en la búsqueda de nuevas variedades tanto para uso en grano seco como procesado.

14 Materiales y métodos:

La siembra se efectuó en surcos distanciados a 1.50m. entre sí y 0.5 m. entre plantas a una semilla por golpe. Se fertilizó a la siembra con la fórmula 10-30-10 en la proporción 360 Kg/ha.

Variables evaluadas:

1. Rendimiento en grano seco de las variedades
2. Segregación genética en la coloración de las semillas por variedad.
3. Calidad de la semilla (color, tamaño, forma).

Resultados parciales:

Los materiales a pesar de haberse seleccionado antes de la siembra, por semilla uniforme en color y tamaño; mostraron variación tanto en la coloración de los tallos y vainas como en las semillas de una misma variedad. Los materiales que se clasifiquen como de interés potencial para uso comercial se evaluaron en la época lluviosa y luego en la seca para ver su grado de resistencia a las enfermedades y plagas además de su capacidad productiva.

En el próximo informe se darán los resultados de las variedades seleccionadas y de las evaluaciones efectuadas en ellas.

Revisión de literatura:

1. Box. Mateo J. Leguminosas de grano. Barcelona, España. Editorial Salvat. 1961. 301-309. p.
2. Slanton R. Leguminosas de grano africano, ed. por F.A.C., A.C.D. y UNICEF México.

Incremento de semilla en variedades comerciales de frijol común

Se sembraron hectáreas entre el 28 y 29 de enero de 1976 con las variedades:

Turrialba 4, México 80, México 81, S-182-N, Porrillo N° 1, Jamapa, México 27, México 29 y Compuesto Alajuela.

De dichas variedades la que posee más aceptación es la México 80, es de color rojo opaco de crecimiento semi-determinado y de un ciclo vegetativo de 75 días en promedio. Toda la semilla destinada a la venta comercial de las variedades anteriormente mencionadas se agotó en los meses de octubre.

Siembra de la colección de variedades de soja

Se sembró en marzo de 1976 la colección de variedades de soja con el objeto de renovar el material disponible de semilla. Sin embargo al momento de cosechar debido a las lluvias caídas en julio, se deterioró casi toda la semilla debido a una alta incidencia de Cercospora sp. que manchó de color mora los granos.

Incremento de material promisorio

Se efectuó el 26 de octubre de 1976 siembra de material ^{promisorio} con el objeto de disponer de suficiente cantidad de semilla para efectuar evaluaciones de su comportamiento agronómico.

Las variedades incrementadas fueron en frijol común:

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1. Guatemala 487 | 5. Honduras 83 |
| 2. Ecuador 299 | 6. Honduras 36 |
| 3. Mixtura rojo | 7. Porrillo 70 |
| 4. Col 1- 6 3 - a | 8. San Ramón 5 |

Renovación de materiales en leguminosas

El 27 de octubre de 1976 se sembró todo aquel material de las colecciones de frijol de color blanco y de rabiza que tuviera más de dos años de haberse obtenido, y cuyo porcentaje de germinación bajado considerablemente.

Otras actividades

1. Docencia: Colaboré en el curso de Granos Básicos y Producción Agrícola 3, impartiendo lecciones sobre el cultivo del frijol en el tercer y cuarto cuatrimestre de 1975.
2. Asistí a la XXII Reunión Anual del PCCMCA efectuada en San José, Costa Rica del 26 al 29 de julio de 1976.
3. Participé en dos días de campo sobre el cultivo del frijol para agentes agrícolas.
4. Se brindó asesoramiento teórico y práctico sobre el cultivo de frijol común, soja y rabiza, durante mes y medio a tres estudiantes que vinieron a efectuar una práctica de leguminosas como requisito parcial para obtener el título de Perito Agrícola dado por el Liceo de Puriscal.
5. Se brindó información sobre el cultivo del frijol común, soja y rabiza, a los agricultores, estudiantes y visitantes en general que lo solicitaron.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN CONTROL DE MALEZAS

Efecto de dosis y número de aplicaciones de Glifosato en coyolillo (Cyperus rotundus)

El coyolillo es una maleza ciperácea que se considera como la de mayor importancia económica en las áreas tropicales del mundo.

Muchos esfuerzos se han realizado para el control de esta mala hierba, con relativo poco éxito, por la propagación por tubérculos y poca efectividad de los tratamientos químicos sobre ellos.

El presente trabajo se realizó para observar el efecto de dos dosis de glifosato y tres frecuencias de aplicación sobre la parte aérea y tubérculos del coyolillo.

Antecedentes

El glifosato es un herbicida no selectivo, de rápida absorción por partes fotosintéticamente activas y de fácil translocación por toda la planta, incluso estructuras de propagación asexual, donde inhibe el crecimiento de los sitios de propagación y luego destruye los tejidos (2).

Doll (1) señala que cuando se aplicó al follaje 2 Kg/ha de glifosato la brotación de los tubérculos fue del 50%, mientras que con 4 Kg/ha de ese producto la inhibición fue casi completa. Por otra parte, el autor indica que los tubérculos que no brotaron no tenían viabilidad.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la Estación Experimental, en una casa de mallas. Se hicieron parcelas de 0.25 m², donde se colocaron 50 tubérculos, por cada una. Para ello se toma suelo de un terreno libre de coyolillo. Los tratamientos empleados fueron 1.5 y 3.0 Kg/ha de Glifosato y tres frecuencias de aplicación: al mes; al mes y a los 2 meses; al mes a los dos meses y a los tres meses de la siembra de los tubérculos.

Simultáneamente se colocaron parcelas sin tratar, para expresar los resultados como porcentaje de esas parcelas. Esos tratamientos fueron distribuidos en un diseño experimental de bloques al azar en arreglo factorial de 2 dosis de glifosato x 3 frecuencias de aplicación con cuatro repeticiones.

Resultados

Número de rebrotes: Como se desprende del Cuadro 54 hubo diferencias significativas en las dosis y en el número de aplicaciones, con un efecto cuadrático que se muestra en la Figura 13 .

Respecto a las dosis resultó más efectiva la de 3 Kg/ha que redujo el número de rebrotes en 93.00%. Como se desprende de la Figura 13 con dos aplicaciones durante dos meses después de la siembra, se produjo mayor supresión de los rebrotes, un 93.38% de los presentes en las parcelas sin tratar, sin diferencia a cuando se realizaron tres aplicaciones.

Número de tubérculos: Para el número de tubérculos no hubo diferencia significativa en las fuentes de variación estudiadas. Sin embargo, como se puede ver en el Cuadro 55 , los tratamientos empleados redujeron ampliamente, el número de tubérculos con respecto a los testigos, el resultado puede deberse a la eliminación del área fotosintética, la cual impide acumular reservas, y el efecto del glifosato sobre los tejidos de los tubérculos (2).

CUADRO 54 . Análisis de variancia del número de rebrotes, número y peso de los tubérculos de coyolillo (datos en % del testigo)

Fuente	G.L.	C.M.		
		Nº rebrotes	Nº tubérculos	peso tubérculos
Rep.	3	20.15	4.92	42.95
Dosis G.	1	155.04++	13.97	23.95
Aplic.	2	304.17++	6.97	44.89
Lineal	1	506.25++		
Cuad.	1	102.08++		
DGxaplic	2	4.67	13.15	458.64
Error	15	10.85	5.98	152.07
C.V. (%)		34.49	25.93	35.77

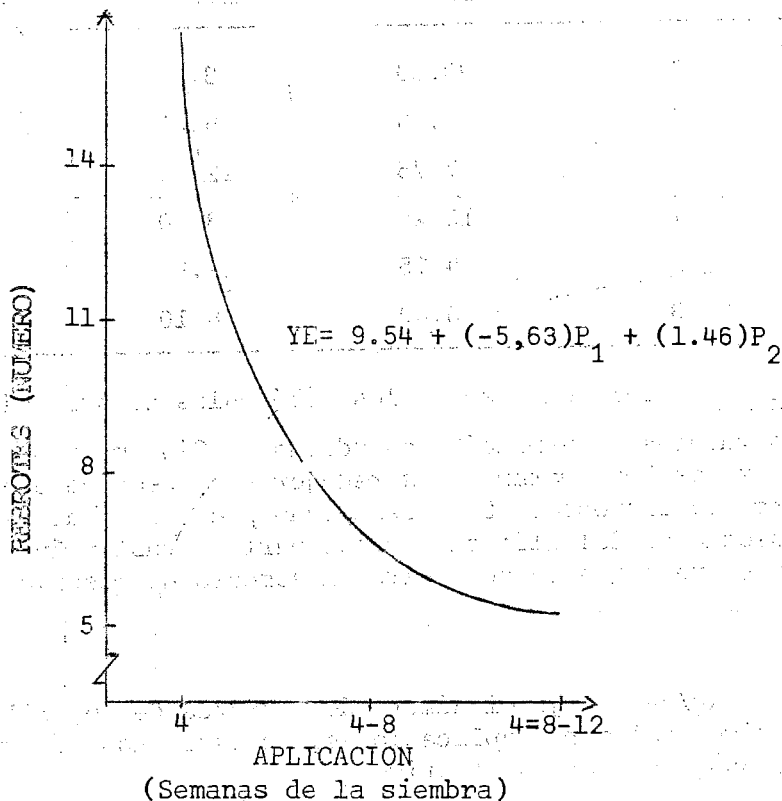


FIGURA 13 Efecto del número de aplicaciones sobre los rebrotos del coyolillo

CUADRO 55. Efecto de dos dosis y número de aplicaciones de glifosato en el número de rebrotes, número y peso de los tubérculos de coyolillo. (Datos en por ciento respecto a parcelas sin tratamiento)

Dosis (Kg/ha)	Nº aplicaciones	Nº rebrotes	Nº tubérculos	Peso tubérculos
1.5	1	20.00	8.8	31.94
	2	8.50	9.33	28.99
	3	7.75	12.50	45.49
3.0	1	13.25	8.10	31.79
	2	4.75	9.86	41.12
	3	3.00	8.10	27.51

Peso de tubérculos: Para el peso de los tubérculos no hubo diferencias significativas en las fuentes de variación estudiadas. Sin embargo, como se desprende del cuadro 55 todos los tratamientos redujeron el peso de esas partes subterráneas en forma consistente. Este resultado puede atribuirse también la efectiva translocación del glifosato a las partes subterráneas (2) y a la eliminación de la parte aérea lo que evito el aumento de reserva en los tubérculos.

Conclusiones

El glifosato a 3 Kg/ha redujo el número de rebrotes de coyolillo en 93%; y resultado más efectivo realizar 2 aplicaciones, en este caso el número de rebrotes decreció en 93.38%, respecto al testigo.

Todos los tratamientos resultaron igualmente efectivos para afectar los tubérculos. A si el número de tubérculos fue reducido en 90.55 y el peso de los mismos en 65.53% como promedio general, todo referido al testigo sintratar.

Literatura citda

1. Doll, J. Efecto del tiempo en la translocación de dos dosis de glifosato sobre tubérculos del coyolillo. En informe anual CIAT, Cali, Colombia. (separata). 1976.
2. Soto, A. Apuntes sobre propiedades y clasificación de herbicidas. Est. Exp. Agr. Fabio Baudrit M., Facultad de Agronomía, UCR. pp 27-28. 1976 (mimeografiado).

Efecto de dosis y métodos de aplicación de Perfluidone en *Cyperus rotundus* L.*

El coyolillo es una maleza perenne que se ha propagado en áreas de diversos cultivos en Costa Rica, causando limitación de cultivos y pérdidas de cosechas.

El control mecánico y manual son prácticas costosas e inefectivas para el control del coyolillo, al respecto el método químico es la alternativa que mejores resultados ha dado, para el control efectivo y oportuno de esta mala hierba. Por lo tanto, es necesario desarrollar sistemas de control de coyolillo, en varias cosechas, con amplio espectro para otras hierbas.

El presente trabajo se realizó para determinar el efecto de tres dosis de perfluidone (1,1,1-trifluoro-N-(2-metil-4(fenilsulfonil)-fenil-metanosulfonamida) y tres métodos de aplicación, en el control del coyolillo.

Antecedentes

El coyolillo es una mala hierba perenne de propagación vegetativa, principalmente, y por semilla. La dificultad del combate de esta maleza radica en la rápida formación de tubérculos y rizomas, la profundidad en que se encuentra y la latencia de estos (5).

El perfluidone, en pruebas experimentales, ha mostrado un excelente control de coyolillo, en algunos casos hasta 100% (1).

Señala Stoller et al. (4) que el producto fue efectivo contra el coyolillo en pre ó post-emergencia; pero que el efecto fue directamente proporcional a la dosis. Por otra parte señala el autor que las plantas jóvenes resultan más susceptibles a las aplicaciones post-emergentes.

Davis y Dushabak (2) reportan que el efecto del perfluidone en el coyolillo se manifiesta como un retardo del crecimiento, atrofia de brotes y raíces, disminución de la actividad mitótica de los tejidos de raíces y tubérculos.

En Costa Rica, Monge y Calvo (3) señalan que aplicaciones de perfluidone redujeron consistentemente la población de coyolillo, al respecto los mejores resultados se obtuvieron con 2.3 Kg/ha, Por otra parte señalan que las plantas jóvenes de coyolillo resultan más susceptibles a aplicaciones post-emergentes.

Materiales y métodos:

El experimento se realizó en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M en un terreno infestado, principalmente con (*Cyperus rotundus* L y *C. esculentus*)

Los tratamientos, que consistieron de 3 métodos de aplicación: pre-emergencia incorporada, pre-emergencia y post-emergencia temprana y tres dosis de perfluidone: 0,4 y 8 Kg/ha; se distribuyeron en un diseño experimental de parcelas divididas, en el cual la parcela grande correspondió los tres métodos de aplicación, y la sub-parcela las tres dosis de perfluidone.

* Luis Monge (Colaborador FERTICA)

Además de la alta incidencia de las Ciperáceas apuntadas, se encontraron las siguientes malas hierbas: Digitaria sanguinalis, Eleusine indica, Melampodium divaricatum, Galinsoga ciliata y Portulaca oleracea.

Resultados y discusión:

Incidencia de Ciperáceas

Como se puede ver en el Cuadro 56 para la incidencia de ciperáceas, a los 15 días de aplicar los tratamientos, hubo diferencias significativas al 15% en los métodos de aplicación y al 1% en las dosis de perfluidone, con un efecto cuadrático que se muestra en la Figura 14. Respecto a métodos de aplicación los más efectivos resultaron ser pre-incorporados y Pre-emergencia, según prueba de "t" del 5%; resultados similares, parcialmente, a los reportados por Stoller ().

La Figura 14 señala que a los 15 días después de la aplicación, el perfluidone a 4 redujo la incidencia de Ciperáceas en 46.9 y con 8 Kg/ha lo afecto en 59.24%, o sea que el mayor rango de disminución se produjo con 4 Kg/ha existiendo poca diferencia al aplicar 8.

Para la incidencia de estas malas hierbas, 30 días después de la aplicación de los tratamientos, solo hubo diferencias significativas en las dosis de perfluidone con un efecto cuadrático que se muestra en la Figura 15 y que como se puede ver es similar a la Figura 14, ó sea que el incremento mayor en el control de ciperáceas se produjo cuando se aplica 4 Kg/ha con poca diferencia entre estas dosis y la de 8.

Incidencia de Malezas Gramíneas

Como se observa en el Cuadro 56 en el conteo realizado 15 días después de la aplicación de los herbicidas solo hubo diferencia significativa en las dosis de perfluidone con un efecto cuadrático que se muestra en la Figura 16. Se desprende, de la figura citada, que el mayor incremento en el control de estas malas hierbas se logró con 4 Kg/ha no existiendo diferencia entre esta dosis y la de 8 Kg/ha.

En la evaluación realizada a los 30 días hubo diferencias significativas al 5%, para los métodos de aplicación, los mejores resultaron ser pre-emergencia y pre-emergencia incorporada. Estos resultados pueden deberse a que el producto persiste durante mayor tiempo en el suelo cuando se aplica en pre-emergencia ó pre-incorporado; en virtud, posiblemente, de que cae mayor cantidad de herbicida al suelo al no resultar interceptado por la superficie foliar de malezas establecidas también hubo diferencias significativas, al 1% en las dosis de perfluidone con un efecto cuadrático que se muestra en la Figura 17, la cual es similar a la Figura 16, de la cual se desprende que el mayor impacto se produjo con 4 Kg/ha sin diferencias en el control ejercido por esta dosis y la de 8 Kg/ha.

CUADRO 56 Análisis de variancia para la incidencia de Ciperáceas 15 y 30 días después de aplicar el tratamiento.

Fuente	G.L.	Cuadrados medios	
		15	30
Repeticiones	3	6.76	0.21
Método aplicación	2	47.49+	5.15
Error (a)	6	5.10	3.03
Coeficiente var. (%)		31.00	25.52
Dosis de perf.	2	149.93++	178.66++
Lineal	1	126.51	335.93++
Cuadrático	1	14.27+	21.40+
Métodos x dosis	4	4.12	4.69
Error (b)	18	2.13	2.84
Total	35		

++ Diferencia significativa al 1%

+ Diferencia significativa al 5%

CUADRO 57 Análisis de variancia para la incidencia de malezas gramíneas, 15 y 30 días después de aplicar los tratamientos.

Fuente	G.L.	Cuadrados medios	
		15	30
Repeticiones	3	2.70	2.08
Métodos de aplic.	2	6.97	4.84+
Error (a)	6	1.36	0.66
Coeficiente de var (%)		25.92	16.55
Dosis de perfluid	2	96.97++	73.81++
Lineal	1	146.22++	130.06++
Cuadrático	1	36.74++	17.55++
Métodos x dosis	4	1.36	0.47
Error (b)	18	1.06	0.63
Coef. de var. (%)		22.88	16.10
Total	35		

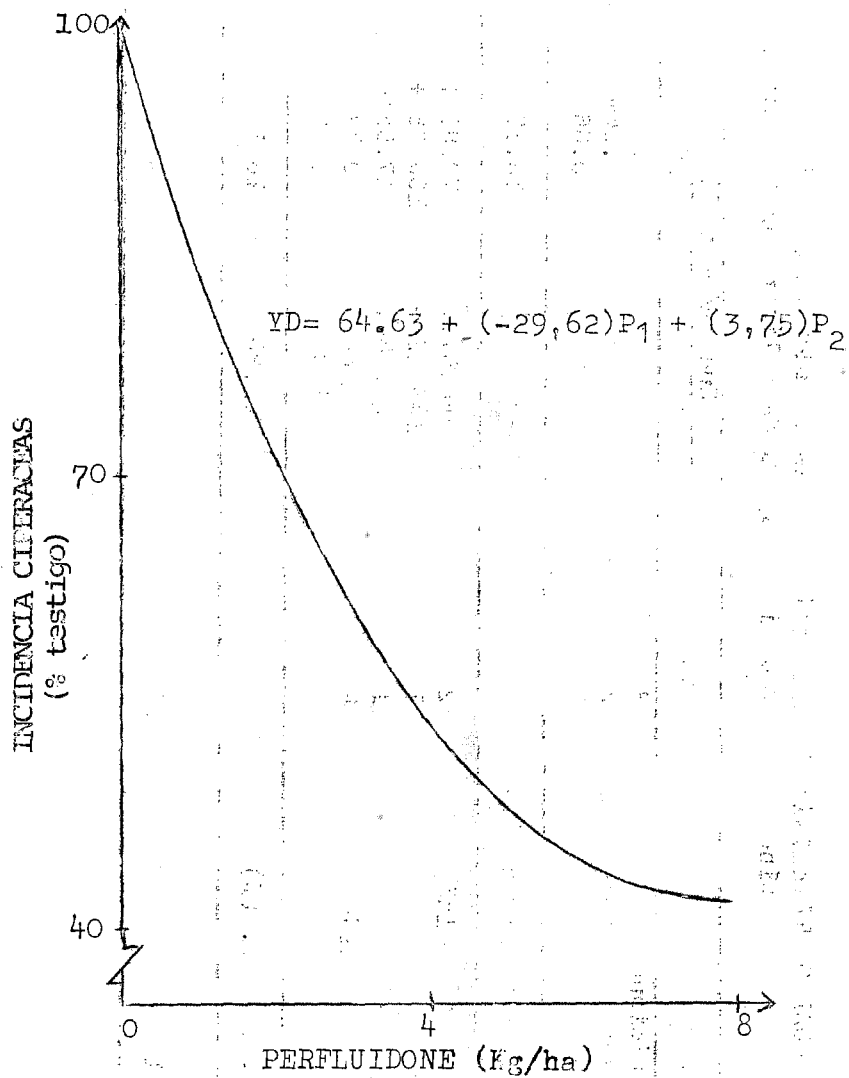


FIGURA 14. Efecto de tres dosis de perfluidone en la incidencia de ciperáceas, 15 días después del tratamiento.

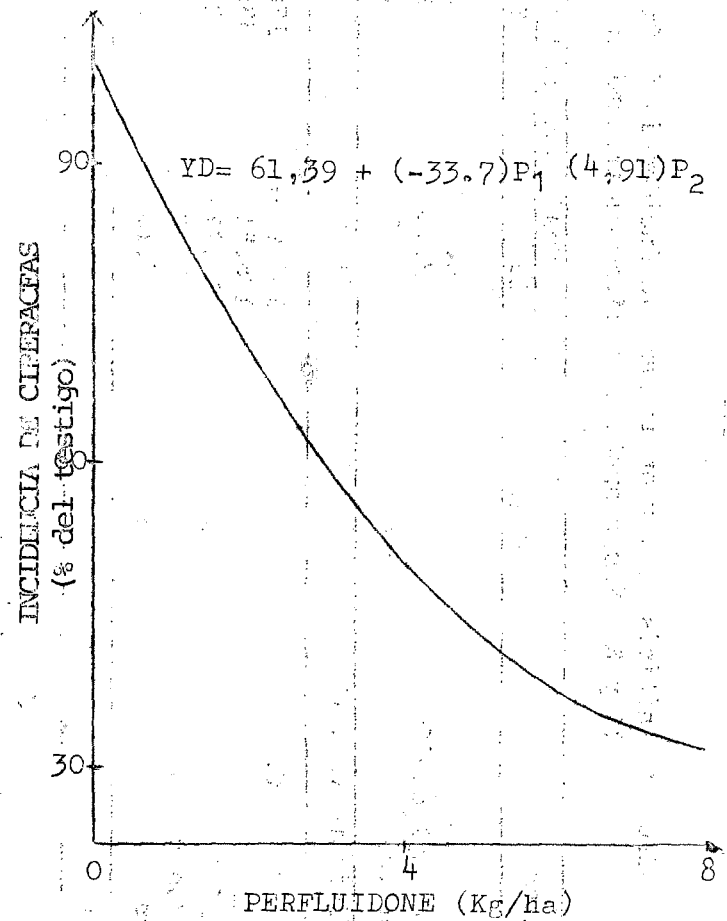


FIGURA 15. Efecto de tres dosis de perfluidone en la incidencia de ciperáceas, 30 días después del tratamiento.

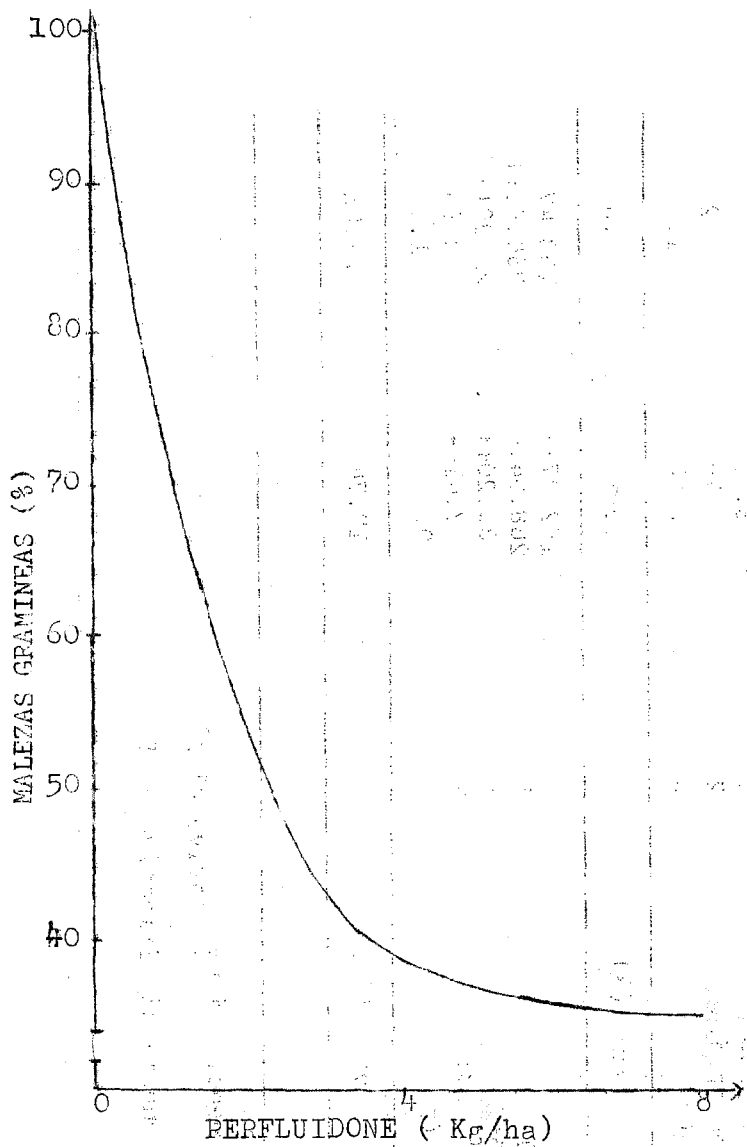


FIGURA 16. Efecto de tres dosis de perfluidone sobre la incidencia de malezas gramíneas 15 días después de la aplicación.

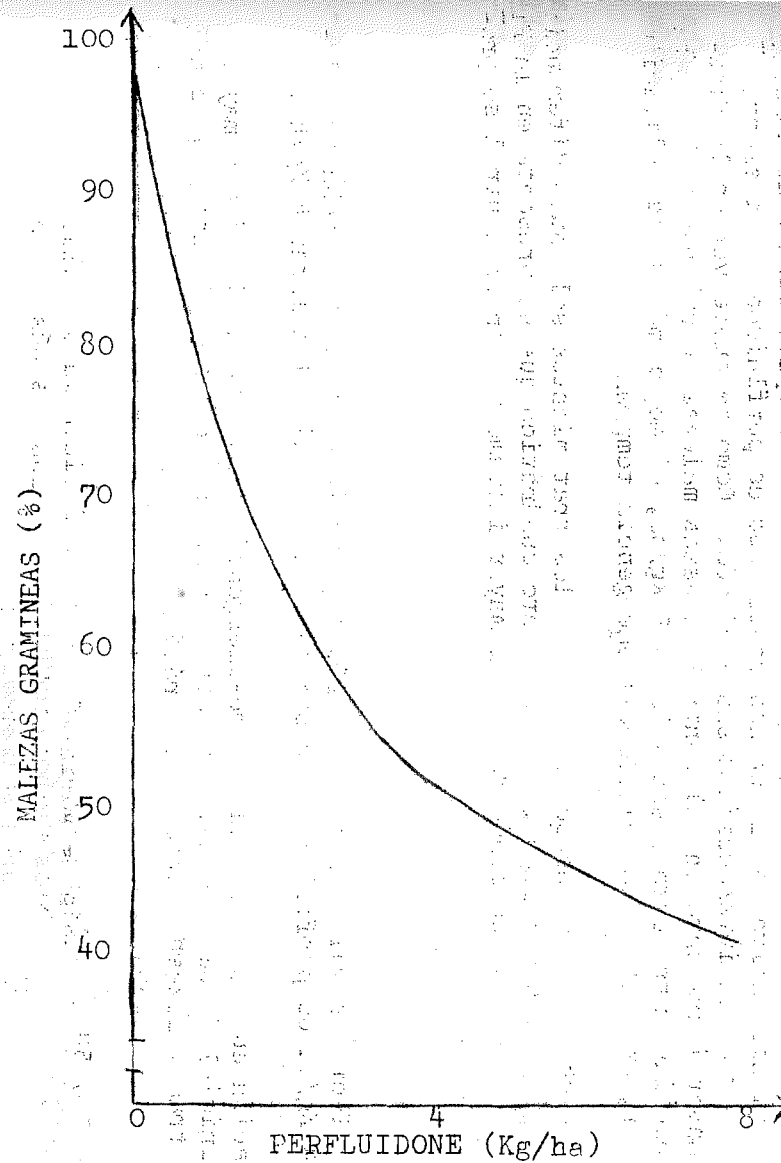


FIGURA 17. Efecto de tres dosis de perfluidone sobre la incidencia de malezas gramíneas 30 días después de la aplicación.

Control de malezas de hoja ancha

Como se observa en el Cuadro 58, 15 días después de la aplicación solo hubo diferencias significativas al 1% en las cantidades de perfluidone, con efecto cuadrático, y en la interacción dosis x método. Como se puede ver en la Figura 19 el mayor incremento en el control de estas malezas se produjo con 4 Kg/ha sin diferencias entre esta dosis y la de 8 Kg/ha, el mejor método de aplicación resultó ser, en este caso, el de post-emergencia temprana.

El conteo hecho 30 días después de aplicar los tratamientos solo hubo diferencias para las dosis de perfluidone, con un efecto cuadrático que se presenta en la Figura 19; de la que se desprende de que el mayor incremento en el control se produjo con 4 Kg/ha.

Conclusiones:

El mayor efecto en malas hierbas ciperáceas, gramíneas y de hoja ancha se logró con 4 Kg/ha de perfluidone; existiendo poca ventaja al aplicar 8 Kg/ha.

La aplicación en pre-emergencia ó pre-emergencia incorporado ejercieron mayor control inicial de ciperáceas. Por otra parte, el perfluidone tiene buen control de otras malezas, aparte de ciperáceas.

CUADRO 58. Análisis de variancia para la incidencia de malas hierbas de hoja ancha 15 y 30 días después de aplicar los tratamientos

Fuente	G.L.	Cuadrados medios	
		15	30*
Repeticiones	3	3.25	5.1
Métodos aplic.	2	0.79	1.2
Error (a)	6	0.85	1.3
Coef. de var. (%)		20.13	24.5
Dosis	2	152.27++	153.47
Lineal	1	268.34++	254.62++
Cuadrático	1	36.20++	21.90++
Dosis x Métodos	4	7.41++	0.83
Error (b)	18	0.66	1.11
Coef. de var. (%)		17.74	22.61
Total	35		

++ Diferencia significativa al 1%

+ Diferencia significativa al 5%

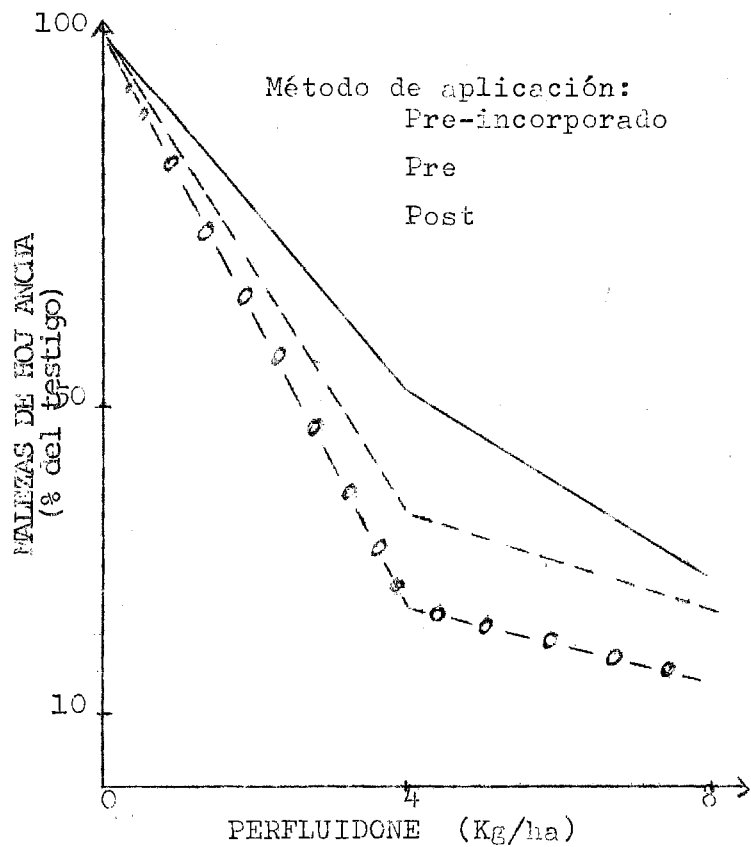


FIGURA 18. Efecto de tres dosis de perfluidone sobre la incidencia de malezas de hoja ancha 15 días después de la siembra.

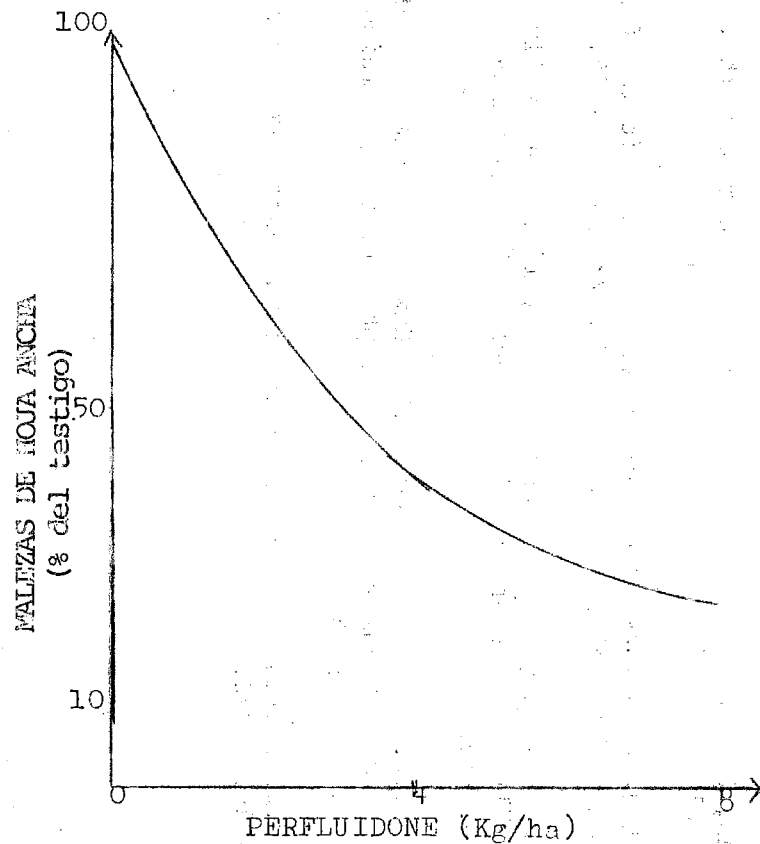


FIGURA 19. Efecto de tres dosis de perfluidone sobre la incidencia de malezas de hoja ancha 30 días después de aplicar.

Literatura citada:

1. Bandixan, L.E. y Chetvan R.S. Precondition Control with . Abstr. Weed Sci. 81 p. 1975.
2. Davis, D.J. y Daba-ak, K.E. Translocation and effects of perfluidone on cotton and yellow nutsedge weed Sci 23:81-86. 1975.
3. Monge, L.G. y Calvo, J.R. Control de coyolillo con perfluidone en arroz. En XXII Reunión Anual PCCMCA, San José, Costa Rica 3 pp A-8-1-A-8-9. 1976.
4. Stollar, E.W. Nema, D.F.; Rhan, V.M.; Max, L.M. Rasponse of yellow nutsedge and soybeans to bentazon, glyphosate and perfluidone weed Sci. 23: 215-221. 1975.
5. Wills, G.D. y Briscoe, G.A. Anatomy of puplenuzsedge. Weed Sci. 13: 631-635. 1970.

Substitución población, herbicida y fertilizante para maíz en la zona de Guápiles. Tesis de Grado*

Varios estudios señalan el papel de las malas hierbas como un factor limitante para la producción de maíz. Al respecto, se ha obtenido suficiente información sobre métodos de control de malezas, en ese cultivo, la etapa siguiente es la integración de esos métodos, para obtener economías en los insumos de mayor precio sin que la producción resulte afectada.

El conocimiento de cuales insumos y en que magnitudes son los de mayor impacto en la producción, proporcionará al productor soluciones alternativas para el control de hierbas, lo que redundará en su mayor beneficio económico y en el incremento de la producción nacional de maíz, deficiente en la actualidad.

El presente trabajo tiene como objetivo determinar el efecto de la integración de dos métodos culturales de control de malezas, cantidad de fertilizante y distancia entre hileras de plantas, con uno químico, aplicación de atrazina, en el control de malezas y producción de grano; para determinar la posibilidad de reducir el uso de los insumos de mayor costo y brindar soluciones alternativas al producto.

Antecedentes

Johnny y Orsenigo (2) señalan que incrementos en la densidad de siembra del maíz, ayudan a evitar el crecimiento de las malezas. Atribuyen el fenómeno a que el cultivo tiene oportunidad de cubrir rápidamente el terreno, por lo que su habilidad competitiva se incrementa.

En Costa Rica, Salas (4) obtuvo incrementos en el rendimiento del maíz al disminuir la distancia entre plantas e hileras. Los mejores resultados se lograron con distancias entre plantas de 0.15 y 0.25 m, siendo iguales en cuanto a rendimiento, manteniendo 0.75 m entre hileras.

Varios autores (1, 3) concuerdan en que la atrazina presentó mayor efecto contra malas hierbas de hoja ancha y menor contra gramíneas y ciperáceas.

Haug (1) cuando aplicó 2.0 Kg/ha de atrazina observó un incremento en la producción, lo cual atribuye no solo al control eficiente de malezas, sino al efecto beneficioso del metabolismo del herbicida en el aprovechamiento del nitrógeno.

Materiales y métodos

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental de Diamantes, Guápiles, con la colaboración del Ing. R. Meneses.

* Tesis del Sr. R. Guzmán.

La siembra se realizó en abril de 1976 con semilla de un cultivar local, maicena. Los tratamientos fueron dos distancias entre hileras, 1.0 y 0.75 m; tres cantidades de fertilizante, 0-0-0, 90-60-30 y 180-120-60 Kg/ha, de nitrógeno (N), fósforo (P_2O_5) y potasio (K_2O) respectivamente; tres dosis de atrazina: 0, 1.5 y 3.0 Kg/ha. Estos fueron distribuidos en un diseño experimental de parcelas divididas, en el cual la parcela grande correspondió las distancias entre hileras y la sub-parcela el arreglo factorial de dosis de atrazina x cantidad de fertilizante.

Resultados y discusión:

Control de malas hierbas

Para la incidencia de malezas de hoja ancha; 40 días después de aplicar atrazina, hubo diferencias significativas al 1% en las dosis de herbicida, con efecto cuadrático dado por la ecuación $Y_H = 1.97 + (-1.03)P_1 + (0.3)P_2$ y en las interacciones dosis de atrazina x cantidad de fertilizante dosis de atrazina x distancia entre filas de plantas y dosis de atrazina x cantidad de fertilizante x distancia entre hileras. En las otras fuentes de variación no se presentó diferencias significativas.

Como se puede ver en la Figura 20.. cuando no se usó herbicida hubo menor número de hoja ancha con la distancia de 0.75 que con la de 1.0 m este resultado puede atribuirse a que con la distancia menor el maíz ocupó el área disponible rápidamente, con lo que se incrementó su habilidad competitiva (2). A la vez, se observa que cantidades crecientes de herbicidas, para cada distancia, reducen el número de estas malezas, sin embargo, para la distancia de 1.00 m. entre filas de plantas no hubo diferencia al pasar de 1.5 a 3.0 Kg/ha de atrazina, mientras que para 0.75 m. si las hubo, el resultado puede atribuirse al mayor desgaste biológico a que estuvo sujeta la dosis de 1.50 Kg/ha por el mayor número de plantas de maíz.

De la Figura 21. se desprende, que para las diferentes cantidades de fertilizante, no hubo diferencia al emplear 1.5 o 3.0 Kg/ha de atrazina. A la vez cuando no se aplicó atrazina pero se empleó 90-60-30 Kg/ha, de fertilizante, se redujo la incidencia de hoja ancha por otro lado, al usar 180-120-60 Kg/ha hubo un incremento en la incidencia de hoja ancha, todo referido a 0-0-0 Kg/ha de fertilizante.

En el primer caso, el resultado se atribuye a que la cantidad de fertilizante suplió las necesidades del cultivo, por lo cual la habilidad competitiva del maíz se incrementó, como sugiere Johny y Orsenigo (2), en el segundo caso, se supone que el fertilizante, a esa cantidad, suplió las necesidades del maíz y las malas hierbas de hoja ancha, por lo cual no se estableció competencia.

Para la incidencia de malezas de hoja angosta solo hubo diferencias significativas, al 1% en las cantidades

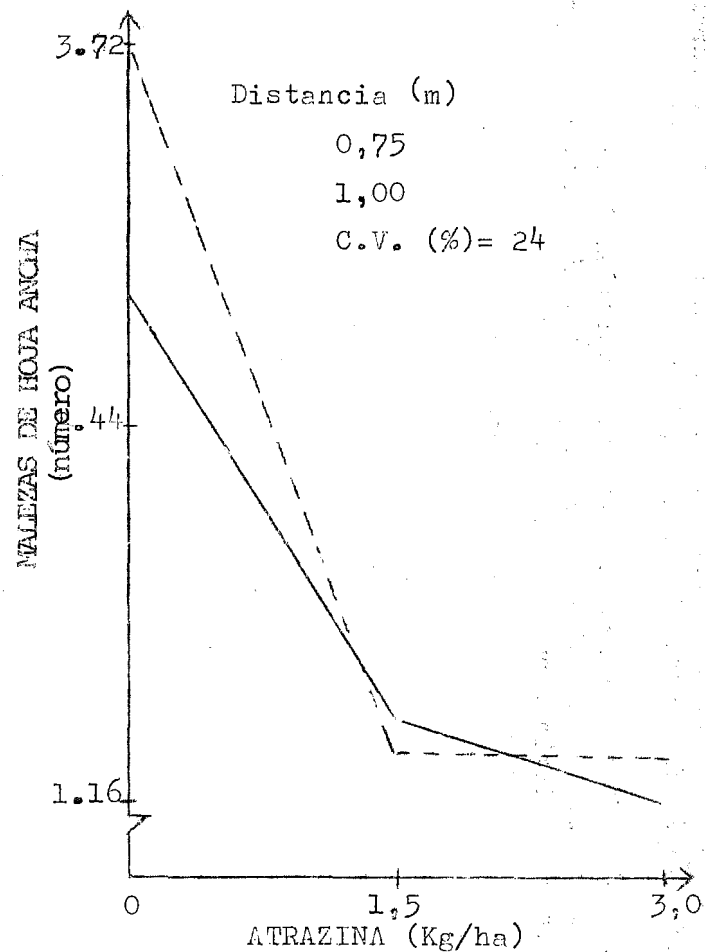


FIGURA 20. Efecto de tres dosis de atrazina y dos distancias entre filas de plantas sobre el número de malas hierbas de hoja ancha.

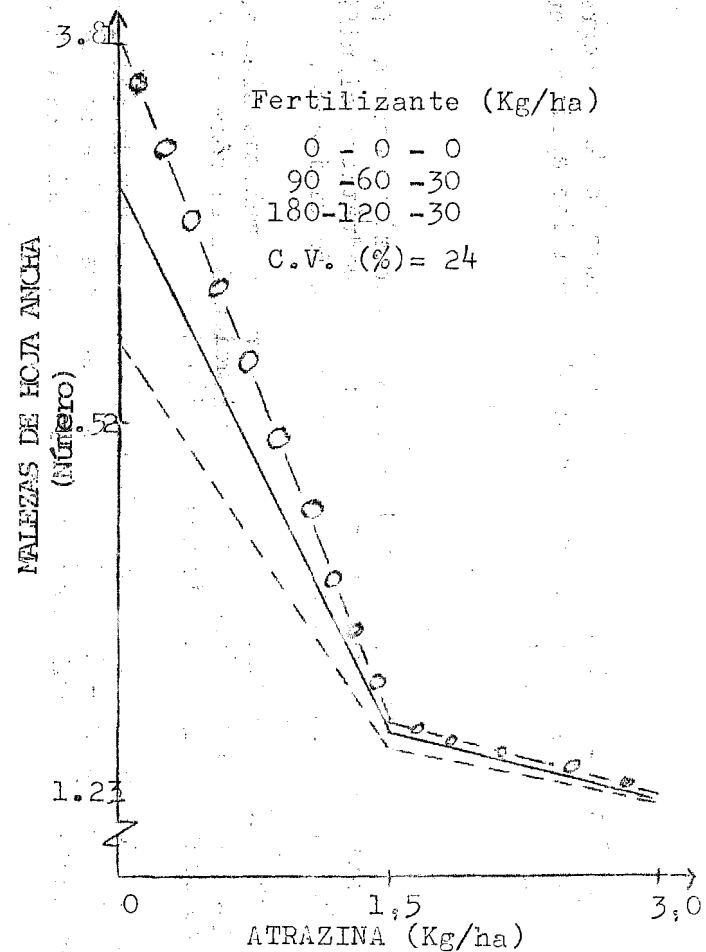


FIGURA 21. Efecto de tres cantidades de fertilizante y de atrazina sobre el número de malas hierbas de hoja ancha.

de atrazina con un efecto lineal negativo dado por la ecuación de regresión $Y_H = 2.58 + (-0.93)F_1$; ó sea, que a mayor cantidad de herbicida aplicado hubo menor número de malezas de hoja angosta.

Producción

Hubo diferencias significativas al 1% en las dosis de atrazina, con un efecto lineal y en las cantidades de fertilizante, con efecto cuadrático; significativas al 5% en la interacción de distancias x herbicidas x fertilizante.

El efecto de la atrazina se atribuye no solo al control de malezas sino al efecto benéfico que posee el herbicida en la asimilación del nitrógeno por parte del maíz, como señala Haug (1). Figura 22.

De la Figura 23 se desprende que no hubo incrementos al elevar la cantidad de fertilizante de 90-60-30 a 180-120-60 Kg/ha. Lo cual presumiblemente se deba a que la primera cantidad fue suficiente para suplir las necesidades del cultivo.

Literatura citada:

1. Haug, C. 1974. Evaluación de herbicidas en el cultivo del maíz. Tesis Ing. Agr., U. de C.R., Facultad de Agronomía
2. Johny, E. y Orsenigo, L.D. 1954. Informe sobre investigación de maíz en Venezuela. Folleto Técnico N° 17.
3. Ramírez, E. 1968. Prueba de herbicidas en maíz en las zonas de Turrialba y Alajuela. Tesis Ing. Agr. U. de C.R., Facultad de Agronomía
4. Salas, C.A. 1970. Efecto de las distancias, densidades de siembra y fertilización del maíz. U. de C.R.- Facultad de Agronomía, Est. Exp. Agr. Fabio Baudrit M. Boletín Técnico Vol 3 N° 1.

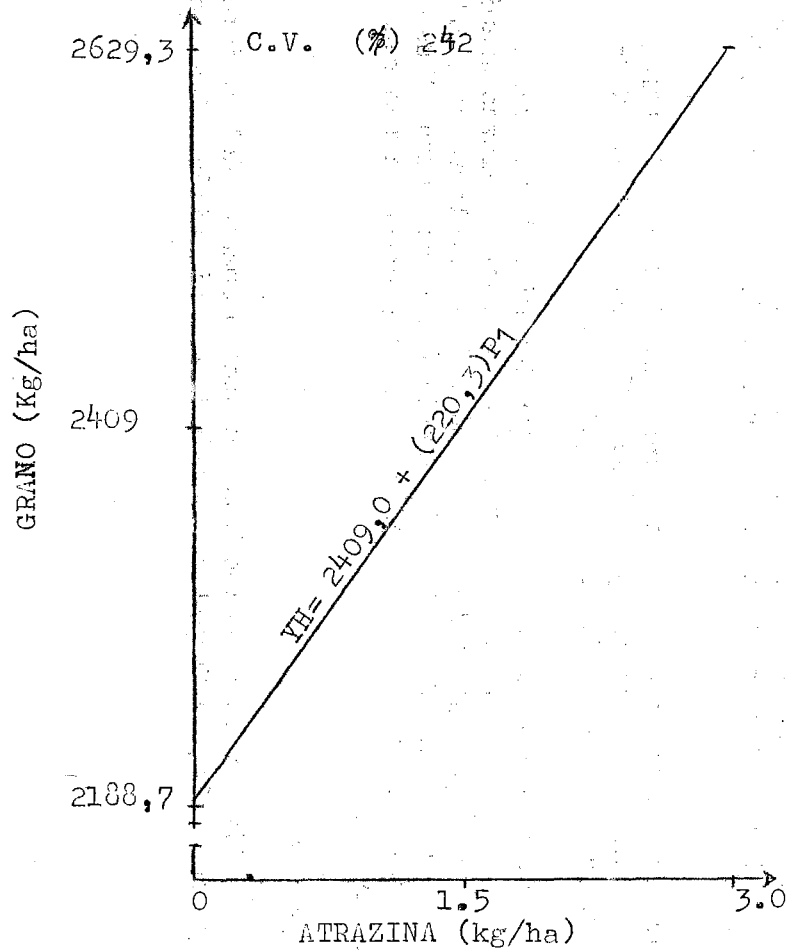


FIGURA 22. Efecto de tres cantidades de atrazina sobre el rendimiento de maíz.

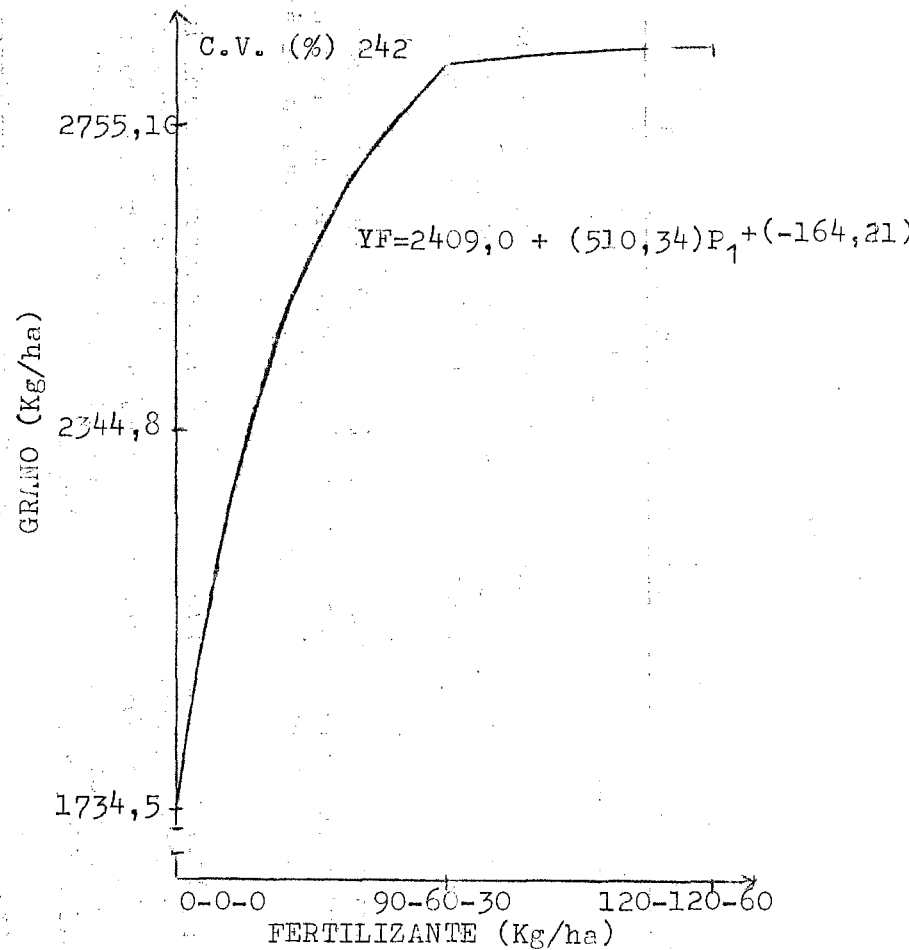


FIGURA 23. Efecto de tres cantidades de fertilizante en el rendimiento del maíz.

Substitución población, herbicida, fertilizante en arroz para la zona de Guápiles. Tesis de Grado*

En el área comprendida por los cantones de Pococí y Guácimo existe un número considerable de agricultores que se dedican a la explotación de arroz. Dichas explotaciones se realizan, generalmente, con criterio de abastecimiento familiar.

A pesar de contar con áreas aptas para la siembra del arroz, factores como carencia de infraestructura y poca tecnología desarrollada para la zona, inciden negativamente en la adopción de medidas técnicas para ampliar el área de cultivo.

Los insumos población, fertilizantes y herbicidas revisten especial importancia en zonas tropicales, como el área de estudio, en donde la correcta distribución de plantas por área, adecuada nutrición y el control de hierbas son factores de consideración para poder fundamentar programas de fomento del cultivo y de aplicación por parte del productor.

El presente trabajo se realizó en la meta de buscar la mejor combinación de los tres insumos citados en términos de cosecha y costos; para permitir soluciones alternativas, al productor, en forma económica.

Antecedentes

Al respecto nos referimos a lo estipulado en el Manual de Recomendaciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería (1) para arroz de secano

Por lo general pueden utilizarse distancias entre surcos de 0.18 y 0.36 m con una densidad de 100 y 80 Kg/ha (semilla con más de 80% de germinación) respectivamente.

En dicho manual se recomienda, para las variedades DICA-4 y CR 1113, en suelos con bajo contenido de fósforo y mediano de potasio 90-40-20 Kg/ha. El su ministro del nitrógeno debe realizarse en tres épocas.

Uno de los productos más empleados en el control químico de malezas en arroz es el propanil (2). Este producto es más efectivo contra malezas gramíneas que contra malas hierbas de hoja ancha, por lo cual debe mezclarse con herbicidas fenoxiacéticos como el 2,4-D. Mata y Chavarría (2) recomiendan el uso de propanil + 2,4-D a razón de 2-4 + 0.5 Kg/ha, en post-emergencia temprana a las malezas, respectivamente.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la Estación Experimental Diamantes del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en Guápiles, Cantón de Pococí, Limón. Los tratamien-

os empleados fueron distancias entre hileras de 0.18 y 0.36 m; cantidades de fertilizantes de 0-0-0, 45-20-10 y 90-40-20 Kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente; dosis de propanil + 2,4-D⁰ + 0, 0.75 + 0.25 y 1.5 + 0.5 g/ha, respectivamente. Para la fertilización, el suministro del nitrógeno se hizo en tres aplicaciones a la siembra, al macollamiento y a la prefloración. La mezcla de herbicidas se aplicó 17 días después de la siembra.

os tratamientos se distribuyeron en un diseño experimental de parcelas divididas en el que la parcela grande comprendió las dos distancias entre hileras, y la sub-parcela el arreglo factorial de las tres cantidades de fertilizantes por las tres dosis de tratamiento herbicida.

Para la siembra se utilizó semilla del cultivar CR-1113.

Resultados:

Incidencia de malezas de hoja ancha

Para la incidencia de estas malas hierbas, 20 días después de aplicar los herbicidas, hubo diferencias significativas al 1% en las dosis de mezcla herbicida, con un efecto cuadrático dado por la ecuación de regresión $Y_H = 36.43 + (16.18)P_1 + (5.21)P_2$, en las cantidades de fertilizante X herbicida y distancia X herbicida X fertilizante. Diferencias significativas al 5% en la interacción distancia X fertilizante.

Como se desprende la Figura 24 existió menor número de malezas de hoja ancha, para todas las cantidades de tratamiento herbicida, cuando se utilizó la distancia entre hileras de 0.18 m; excepto cuando se aplicó 1.5 + 0.5 Kg/ha de propanil + 2,4-D que fue igual, a esa dosis, para las dos distancias entre hileras.

La Figura 25 indica, nuevamente, que con 0.18 entre hileras hubo mejor control que con 0.36 m. Por otra parte se observa una tendencia a disminuir el número de estas malas hierbas conforme se incrementa la cantidad de fertilizante.

Los resultados se pueden atribuir a que al reducir la distancia entre hileras es posible incrementar la habilidad competitiva del arroz, lo cual mejora al administrar la cantidad adecuada de fertilizante.

Incidencia de malezas gramíneas

No hubo diferencias significativas al 1% en las cantidades de mezcla herbicida, con un efecto lineal definido por la ecuación $Y_H = 37.2 + (-7.37)P_1$, cuya tendencia señala que conforme se incrementa la cantidad de mezcla disminuye el número de estas malezas.

Producción de grano

Hubo diferencias significativas al 1% en las dosis de herbicida con un efecto

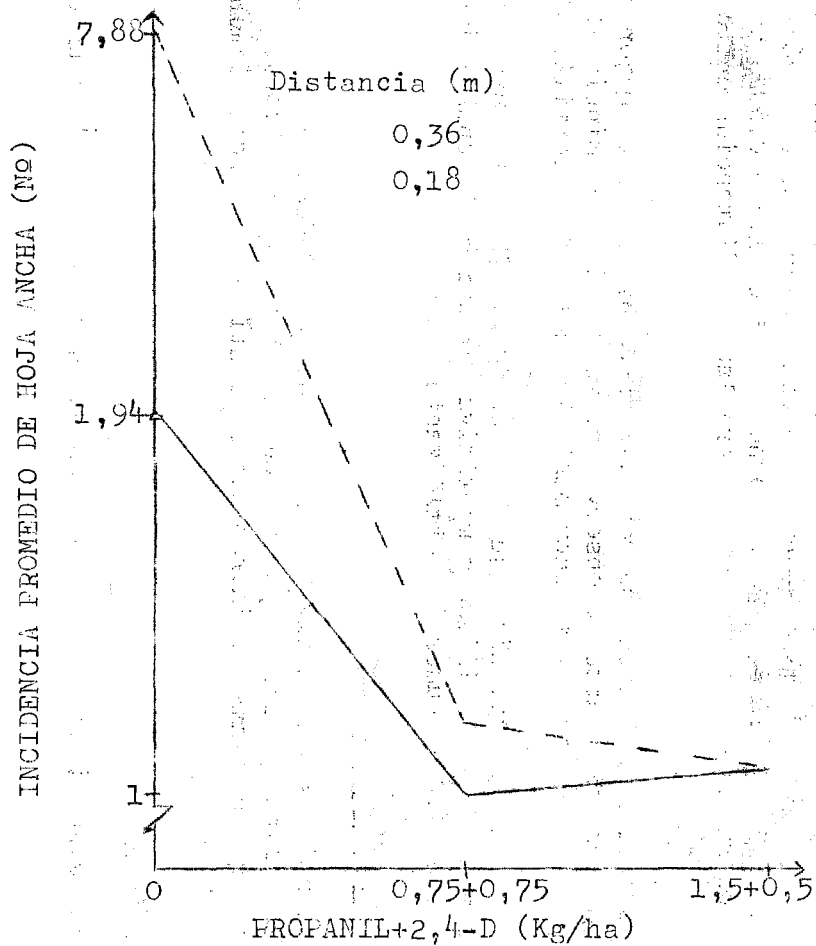


FIGURA 24. Efecto de tres cantidades de propanil + 2,4-D y dos distancias entre hileras de arroz sobre la incidencia de malezas de hoja ancha.

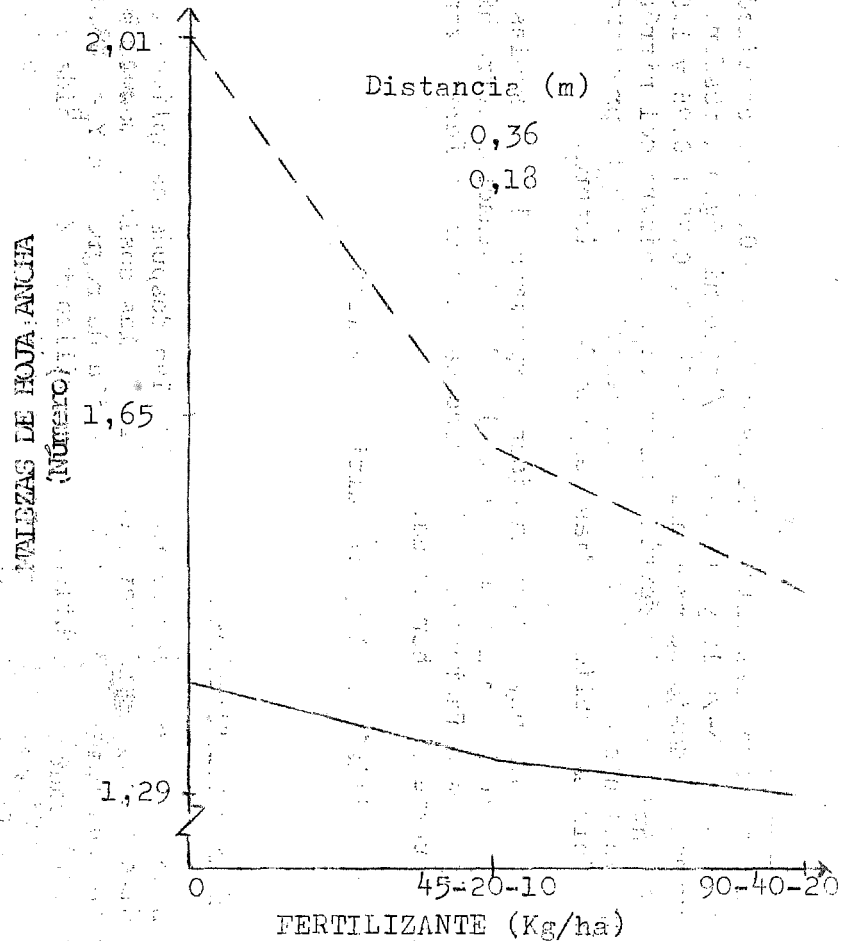


FIGURA 25. Efecto de tres cantidades de fertilizante y dos distancias entre hileras de plantas de arroz sobre la incidencia de hoja ancha.

lineal dado por la ecuación $Y_F = 150.225,33 + (11.640.5)P_1$; en las cantidades de fertilizante, con efecto lineal que se muestra en la Figura 26 y en la triple interacción. También se presentó diferencias significativas al 5%, en las distancias entre hileras y en la interacción herbicida x distancia que se muestra en la figura 27.

Como se puede ver en la Figura 26, a las cantidades probadas, dosis crecientes de fertilizante incrementan la producción. La Figura 27 señala que en todos los casos la mayor producción se obtuvo con una distancia entre hileras de 0,18 m. Por otra parte, se desprende que el mayor incremento en la producción se registró al pasar de 0 + 0 a 0.75 + 0.25 kg/ha de propanil + 2,4-D, con poca ventaja al emplear 1.5 + 0.5. Estos resultados pueden deberse al mejor control de hierbas que promovió la distancia entre hileras de 0.18 m.

Literatura citada:

1. Manual de Recomendación. Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica.
2. Mata, R. y Chayarría, P.L. Recomendaciones para el uso de herbicidas en cultivos de Costa Rica, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. P 6, 1973 (MIMEO).

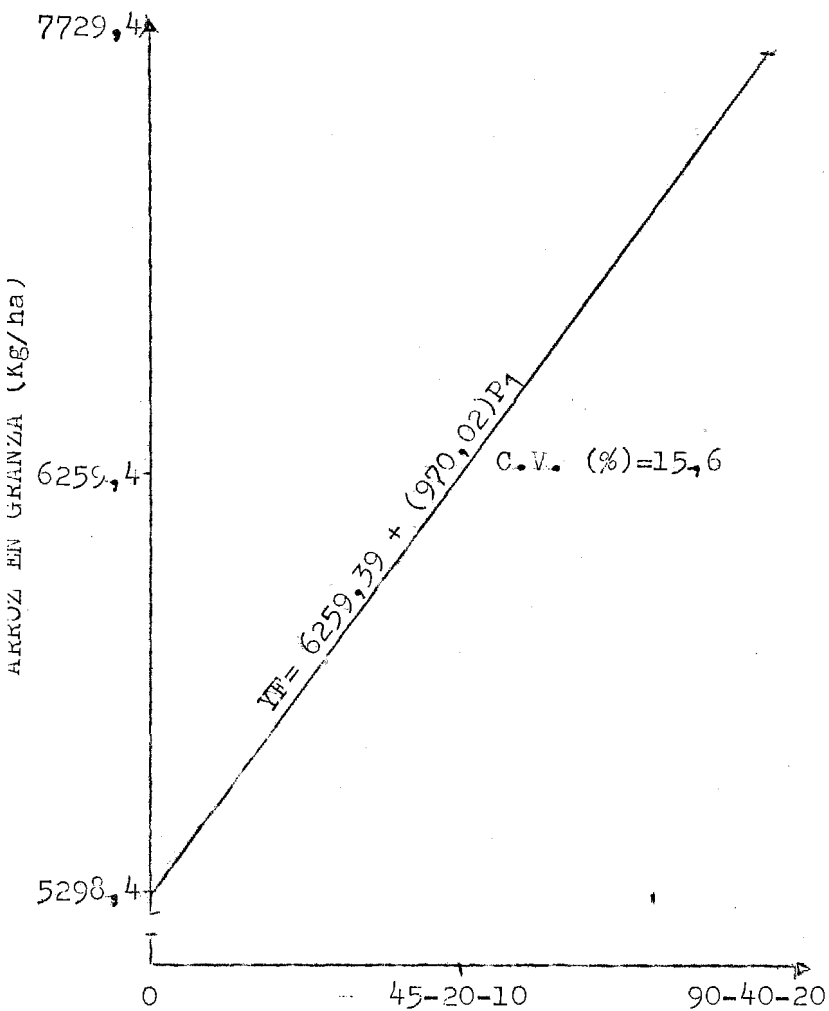


FIGURA 26. Efecto de tres cantidades de fertilizante en la producción de arroz en granza

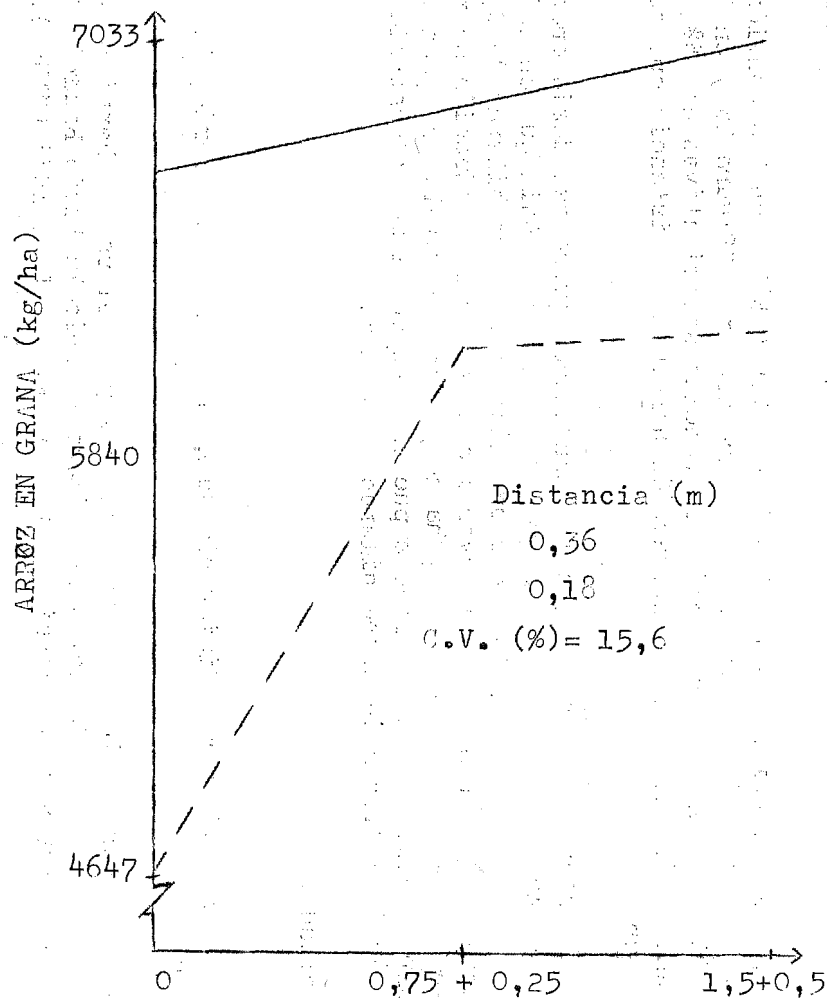


FIGURA 27. Efecto de tres dosis de mezcla herbicida y dos distancias entre hileras en la producción de arroz en granza

Control químico de malezas en frijol

El control químico de malas hierbas ha demostrado ser un método efectivo y práctico en frijol, al reducir el uso de mano de obra hasta en 90% (3). Sin embargo, aunque a través de varios estudios se obtuvo como mejor tratamiento al DNEP+amiben (2), hoy en día ambos productos no se encuentran a disposición del usuario.

Por lo anterior es necesario buscar nuevos tratamientos herbicidas con un comportamiento similar a la mezcla citada en cuanto a control de malas hierbas y selectividad al cultivo.

El presente trabajo se realizó con el objeto de buscar tratamientos químicos promisorios en el control químico de malezas en frijol.

Soñalian García et al. (1) que un tratamiento herbicida capaz de mantener el terreno libre de malezas durante los primeros 20 días después de la germinación del frijol es eficaz, ya que la presencia de malezas después de esa fecha es poco perjudicial.

Mata (3) indica que el DNEP y la difenamida, entre otros herbicidas, aumento con la producción de grano. Por otra parte, señala el autor que un buen tratamiento químico de control de malezas supera a las deshierbas y puede ser suficiente una sola aplicación.

En un trabajo sobre substitución de población herbicida, fertilizante; Ocampo (4) encontró que es indispensable, para el buen control de malezas en frijol la integración de métodos químicos con culturales, en este caso una adecuada distancia entre hileras de plantas.

Mago (2) concluye que el mejor tratamiento químico para el combate de malas hierbas en frijol es la aplicación de DNEP + amiben en preemergencia al cultivo.

Material y métodos

El experimento se realizó en la Estación Experimental en un terreno con 51% de arena, 26% de arcilla y 23% de limo.

Los tratamientos, que se detallan en el Cuadro 59, se distribuyeron en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. La siembra se realizó el 19 de agosto de 1976, con semilla del cultivar México 80 R. Las semillas fueron colocadas a 0.05 m entre ellas y 0.3 m entre hileras. Todos los tratamientos herbicidas fueron aplicados al día de la siembra; excepto el ben tazon en post-emergencia que se aplicó 10 días después. Las malezas presentes en mayor incidencia fueron (Cyperus rotundus y C. Ferox Digitaria sp., Eleusine indica, Melampodium divanicatum, Galinsoga ciliata, Portulaca oleracea. Otras malezas presentes fueron Commelina diffusa y Richardia scabra.

CUADRO 59. Incidencia de malas hierbas de hoja ancha, 12 y 14 días después de aplicar los tratamientos ($\sqrt{x + 1}$)

trat.	Herbicidas	Kg/Ha		12	24
1	DNBP + amiben	3 + 3	Pre	2.44 ^{a*}	4.2 ^{a*}
2	Desh. 25 días	-----		5.95 ^{cdef}	5.98 ^{cde}
3	Testigo	-----		8.37 ^h	6.00 ^{cde}
4	Bromoximil	1.0	Pre	5.16 ^{bcde}	7.15 ^{fg}
5	Bromoximil	2.0	Pre	4.11 ^b	6.25 ^{cdef}
6	Bentiocarbo	0.5	Pre	4.35 ^b	7.38 ^g
7	Bentiocarbo	1.0	Pre	4.40 ^b	7.18 ^{fg}
8	Bentazón	1.0	Pre	7.43 ^g	8.38 ^{hi}
9	Bentazón	2.0	Pre	5.99 ^{def}	6.23 ^{cdef}
10	Bentazón	2.0	Pre	8.62 ^h	5.33 ^{bc}
11	Bentioc. + Bromoximil	0.5 + 1.0	Pre	5.05 ^{bcde}	5.83 ^{cd}
12	Bentioc. + Bromoximil	1.0 + 2.0	Pre	4.98 ^{bcd}	6.50 ^{defg}
13	Bentazon + Bentioc.	1.0 + 0.5	Pre	6.32 ^{efg}	7.53 ^{gh}
14	Bentazón + Bentioc.	2.0 + 1.0	Pre	4.63 ^b	6.23 ^{cdef}
15	RE-19790	1.0	Pre	5.40 ^{bcdef}	6.98 ^{efg}
16	RE-19790	2.0	Pre	6.61 ^{fg}	9.20 ⁱ
17	Bromoximil + Bentazón	1.0 + 1.0	Pre	4.20 ^b	6.73 ^{dofg}
18	Difenamida	3.0	Pre	4.85 ^{bcd}	6.48 ^{defg}
19	Difenamida	3.0 + 1.0	Pre	5.07 ^{bcde}	4.80 ^{ab}
C.V. (%)				29	20

Tratamientos con igual letra, dentro de una columna, son iguales estadísticamente según la prueba de Duncan al 5%.

Los parámetros que se midieron fueron: 1) incidencia de malezas de hoja ancha gramíneas y ciperáceas 12 y 24 días después de la siembra. 2) Efectos tóxicos de los tratamientos 10 días después de aplicar los tratamientos, mediante observación visual y 3) Producción de grano.

Resultados y discusión:

Para la incidencia de malas hierbas de hoja ancha, como se puede observar en el Cuadro 60, el mejor tratamiento químico a los 12 días de la siembra, resultó ser DNBP + amiben a 3 + 3 Kg/ha en pre-emergencia que controló el 72.49 %, respecto al testigo a libre competencia. En el siguiente grupo se encuentran bromoxinil a 2.0 Kg/ha Bromoxinil + bentazon a 1.0 + 1.0, Bentiocarbo a 0.5 y 1.0 y bentazon + bentiocarbo a 1.0 + 0.5; que controlaron el 53.75, 52.65, 50.96, 50.39 y 47.8 % del total de estas malas hierbas presentes en el tratamiento a libre competencia, respectivamente.

Para la incidencia de malas hierbas de hoja ancha 24 días después de la siembra, de nuevo el mejor tratamiento fue DNBP+amiben a 3+3 Kg/ha que controló el 30% estas malezas, en segundo grupo quedó difenamida + bentiocarbo a 3 + 1 Kg/ha con un control del 20%, todo referido al tratamiento a libre competencia. Los resultados concuerdan con los encontrados por Mago (2), respecto al control que ejerce el DNBP +cloramben.

Incidencia de malezas gramíneas : Como se desprende del cuadro , para ambas épocas de muestreo, el mejor tratamiento químico fue difenamida a 3.0 Kg/ha que ejerció un control de 48.46 y 28.73, a los 12 y 24 días después de la siembra respectivamente.

Producción de grano: Como se desprende del Cuadro 61 , la mayor producción se obtuvo con la deshierba a los 25 días, el mejor tratamiento químico fue DNBP+amiben con una producción de 14.16% menor que el tratamiento con deshierba. Como tratamientos químicos promisorios destacan bentiocarbo + bentazon a 0.5 + 1.0, bromoxinil a 2.0, bentiocarbo a 0.5, bromoxinil a 1.0, y difenamida 3.0 Kg/ha en pre-emergencia que produjeron 24,3; 24,53; 33,81; 35,77 y 36,70% menos que el tratamiento con deshierba a mano, respectivamente.

Por otra parte, la libre competencia de malezas redujo la cosecha en un 70.24%. Los resultados apuntados pueden atribuirse a que la distancia entre hileras de plantas fue relativamente amplia, por lo cual el frijol no cubrió el área disponible con la rapidez necesaria, lo que permitió que malezas provenientes de semillas con mayor grado de latencia no encontraran suficiente herbicida activo para resultar afectadas ni suficiente competencia del cultivo. O sea que es necesario integrar el control químico con métodos culturales, como señala Ocampo (4), para obtener el máximo aprovechamiento del insumo herbicida.

CUADRO 60. Incidencia de malas hierbas gramíneas
12 y 14 días después de aplicar los
herbicidas ($\sqrt{x+1}$)

Nº de tratamiento	Kg/Ha	12	14
1	3 + 3	3.28 ^{cde*}	3.53 ^{bc*}
2	-----	3.15 ^{cd}	2.80 ^a
3	-----	4.23 ^{fg}	3.55 ^{bc}
4	1.0 Pre	3.80 ^{def}	4.28 ^{fg}
5	2.0 Pre	3.93 ^{ef}	3.73 ^{bcde}
6	0.5 Pre	3.95 ^{ef}	3.78 ^{cdef}
7	1.0 Pre	3.38 ^{cde}	4.15 ^{defg}
8	1.0 Pre	4.00 ^{ef}	5.05 ^b
9	2.0 Pre	4.75 ^g	4.45 ^g
10	2.0 Post	4.30 ^{fg}	4.23 ^{efg}
11	0.5 + 1.0 Pre	3.30 ^{cde}	3.70 ^{bcd}
12	1.0 + 2.0 Pre	3.58 ^{cdef}	3.98 ^{cdefg}
13	1.0 + 0.5 Pre	4.18 ^{fg}	4.43 ^g
14	2.0 + 1.0 Pre	3.75 ^{cde}	4.00 ^{cdefg}
15	1.0 Pre	2.48 ^{ab}	3.50 ^{bc}
16	2.0 Pre	2.98 ^{bc}	4.08 ^{cdefg}
17	1.0 + 1.0 Pre	4.23 ^{fg}	4.90 ^h
18	3.0 Pre	2.15 ^a	2.53 ^a
19	3.0 + 1.0 Pre	3.33 ^{cde}	3.25 ^b
C. V. (%)		23.73%	17.0%

* Tratamientos con igual letra, dentro de una columna, son iguales estadísticamente según la prueba de Duncan al 5%.

CUADRO 61. Agrupamiento según prueba de Duncan al 5%, para la producción de grano de frijol al 12% de humedad. Control de Malezas 1976.

Nº de Tratamiento	Kg/Ha de grano 12%
1	1928.97 ^{ab*}
2	224.715 ^a
3	668.68 ^d
4	1443.44 ^{abcd*}
5	1696.03 ^{abc*}
6	1487.28 ^{abcd*}
7	1162.64 ^{cd}
8	812.66 ^d
9	1243.27 ^{cd}
10	1136.38 ^{cd}
11	1387.72 ^{bcd}
12	1344.97 ^{bcd}
13	1701.06 ^{abc*}
14	1248.46 ^{cd}
15	1113.17 ^{cd}
16	1057.09 ^{cd}
17	1060.33 ^{cd}
18	1422.54 ^{abcd*}
19	1273.50 ^{cd}

* Tratamientos con igual letra, dentro de una columna, son iguales estadísticamente según la prueba de Duncan al 5%.

Literatura citada

1. García, H., Oliveira, D.E.A. y Araujo, J.B.M. Competicao de plantas daninhas com a cultura do taijocaivo. *Cienciencia* 35 (12): 304-308. 1964.
2. Mago, E. Evaluación de mezclas de herbicidas pre-emergentes y su efecto en variedades de frijol. Tesis de Grado, Facultad de Agronomía, U.C.R. 1974.
3. Mata, R.H. Herbicidas preemergentes en el cultivo del frijol. Tesis de Grado, Facultad de Agronomía, U.C.R. 1972.
4. Ocampo, F.A. Substitución población, herbicida, fertilizante en frijol. Tesis de Grado, Facultad de Agronomía, UCR (No publicado).

Efecto de dos métodos de riego en el control químico de malezas en frijol

Tesis de Grado*

El frijol es uno de los alimentos básicos en la dieta del costarricense, ya que aporta el 33% de la proteína de la ingesta diaria, sin embargo la producción nacional no satisface la demanda del mercado interno. El origen del déficit se debe, principalmente, a la no disponibilidad de buenas variedades y a la poca tecnología aplicada, como uso de fertilizante, control de plagas, de malezas, de enfermedades y disponibilidad de semilla de calidad.

La semilla de uso comercial se debe producir, preferentemente, en la época seca. Por la sanidad del cultivo, época en la cual el riego tiene gran importancia. Por otra parte, durante esa época el control de malezas debe ser eficaz y oportuno para evitar competencia por agua y contaminación de la semilla, por semillas de malezas.

El presente trabajo se realizó con el fin de determinar el efecto ocasionado por dos sistemas de riego, gravedad y aspersion, sobre la efectividad de un método químico de control de malezas en frijol.

Indica Dawson (2), sobre experimentos con frijol irrigado, que existen dos etapas ecológicas: la primera que va de 5-7 semanas después de la siembra, las malezas deben ser controladas. Durante la segunda las malas hierbas no representan problemas, ya que son controladas por competencia del frijol y la sombra que este proporciona.

Respecto a herbicidas aplicados al suelo y sujetos a irrigación por gravedad señala Aston (1) que permanecen cerca de la superficie. Concluye el autor que la carencia de penetración vertical de los herbicidas, preemergentes, bajo condiciones de riego por gravedad, es el factor principal en su actuación errática.

Ocampo (3) encontró que con una distancia entre hileras de 0.3 m hay mejor cobertura del cultivo y un mejor aprovechamiento del uso de herbicidas en el control de malas hierbas.

Materiales y métodos:

El trabajo se realizó en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., en un terreno con las siguientes características físicas a 0.2 m de profundidad: arena 35, limo 38 y arcilla 27%.

La siembra se efectuó el 24 de febrero de 1976, con semilla de la variedad México 80. Los requerimientos nutritivos del cultivo se suplieron con 50-100-0 Kg/ha de nitrógeno, fósforo, potasio al momento de sembrar.

Los tratamientos se distribuyeron en un diseño experimental de parcelas subdivididas; en el cual la parcela grande comprendió dos sistemas de riego, gravedad y

aspersión; la subparcela dos distancias entre hileras 0.3 y 0.6 m la subparcela el tratamiento herbicida 0 + 0, 1.5 + 1.5 y 3 + 3 Kg/ha, de DNBP + Cloram-ben. Durante el período de tiempo que duró el experimento, al suelo se mantuvo a un 50% de humedad en ambos métodos de riego. Los calculos respectivos se realizaron mediante el método gravimétrico.

Las malezas presentes fueron Bidens pilosa, Digitaria sanguinalis, Commelina digitaria sanguinalis, Commelina diffusa, Richardia scabra, Cynodon dactylon, Melampodium divaricatum, Portulaca oleracea y Cyperus rotundus.

Los parámetros que se determinaron fueron:

1. Número de malezas de hoja angosta (Gramíneas y Ciperáceas y ancha) 22 días después de sembrar.
2. Producción de grano

Resultados y discusión

Incidencia de Ciperáceas: No hubo diferencias significativas para ninguna de las fuentes de variación estudiadas.

Incidencia de Gramíneas: solo hubo diferencias significativas, al 5%, para las distancias entre hileras. El menor número de estas malas hierbas se obtuvo con la distancia de 0.3 m, este resultado concuerda con el encontrado por Ocampo y puede atribuirse a que el cultivo presentó una mejor cobertura del terreno, lo cual pudo incrementar la habilidad competitiva del mismo.

Incidencia de hoja ancha: Para malezas de hoja ancha solo hubo diferencias significativas en las cantidades del tratamiento herbicida, con un efecto lineal dado por la ecuación de regresión $Y = 4.09 + (-1.5)P_1$; la cual señala disminuciones del 27%, en el número de estas malezas, cuando se aplicó 1.5 + 1.5 y del 54% con 3 + 3 Kg/ha, de DNBP + cloramben. Este resultado puede atribuirse al poco efecto del cloramben sobre la hoja ancha y a baja persistencia del DNBP, por lo que malezas provenientes de semillas con mayor latencia que otras tienen la posibilidad de prosperar.

Producción del grano: Hubo diferencias significativas al 1%, en las cantidades de mezcla herbicida con un efecto cuadrático dado por la ecuación $Y_H = 655.25 + (131.35)P_1 + (-61.27)P_2$, en las interacciones distancias x mezcla herbicida y distancia¹ x mezcla herbicida x método de riego.

Como se puede ver en la Figura 26 en todos los casos la mayor producción se obtuvo con la distancia de 0.30 m entre hileras; resultados que concuerdan con los de Ocampo (3). Por otra parte, el mayor incremento se produjo con 1.5 + 1.5 Kg/ha de DNBP + cloramben, con producciones similares a cuando se uso 3 + 3. El resultado puede deberse a que la población de malezas que toleró la dosis de 1.5 + 1.5 no fue suficiente para afectar la producción de grano.

Tesis de Alvaro Bernardo Mussio Sposito

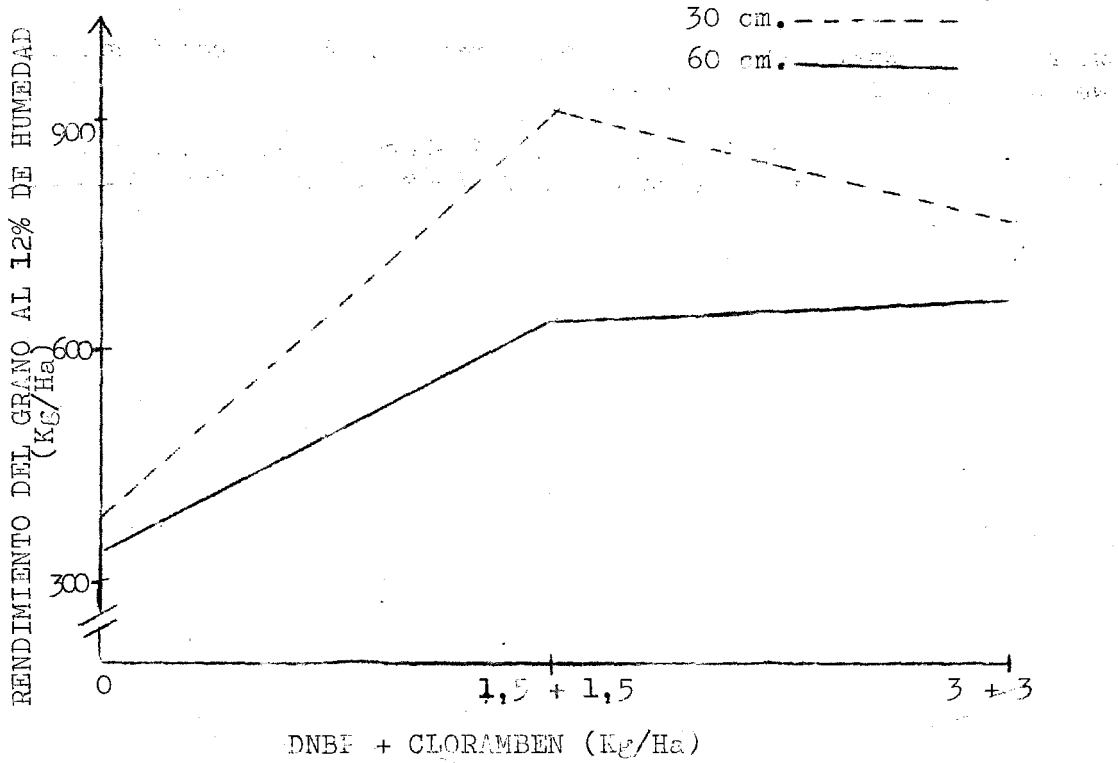


FIGURA 28: Efecto de la interacción de herbicida por densidad en el rendimiento de grano de frijol.

Conclusiones:

El presente trabajo señala la importancia de integrar el control químico con métodos culturales de control de hierbas, lo que permite obtener mayores producciones y reducir costos de producción, al disminuir la cantidad de herbicida por área.

Literatura citada:

1. Ashton, F.M. 1961. Movement of herbicides in soil with simulated furrow-irrigation - Weeds 9: 612-619.
2. Dawson, J.H. 1964. Competition between irrigated fields beans and annual weeds. Weeds 12 (12) 206-208.
3. Ocampo, F.A. 1976. Sustitución de población-herbicida-fertilizante en frijol. Tesis de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica (No publicado)

Otras actividades

Docencia: Durante el año se ha ofrecido el curso de Fundamentos de Control de Malezas (AF-1309), en el primer y tercer cuatrimestre; en el segundo colaboró con el Ing. Primo L. Chavarría en las prácticas del curso a su cargo. Además, se han ofrecido charlas en los cursos de Producción Agrícola II y III, también en Fitotecnia General en el Centro Universitario de Guanacaste, curso que coordina el Ing. Carlos A. Salas F.

Por otra parte, se ha dirigido las tesis presentadas de los ingenieros Alvaro Mussio y Rodolfo Araya, y aún no presentadas de los señores Rubén Guzmán, Arnoldo Guzman y Alvaro Chacón. Además se colaboró en la revisión y como miembro del tribunal examinado de las tesis de los Ingenieros Gonzalo Sánchez, Oscar Obando y Arturo Castrillo.

Acción Social: Se han atendido numerosas consultas, sobre control de malezas, provenientes de todo el país. Además; se participó en un día de campo organizado por la Estación para dar a conocer resultados obtenidos. En dos ocasiones se han ofrecido charlas sobre control de malezas en hortalizas, una a agricultores y otra a agentes de extensión agrícola (MAG). También en dos oportunidades se han brindado conferencias en control de malezas en maíz, con la finalidad de establecer parcelas a nivel nacional.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN AGROMETEOROLOGIA

El Programa 8, Investigaciones Agrometeorológicas, fundado en 1961 para estudiar las características climáticas del área en que se halla ubicada la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. y su efecto sobre el comportamiento de los cultivos, se encuentra hoy investigando en lugares como Buenos Aires de Osa, Liberia, Coliblanco, Palmira, Atirro, Atenas, Zetillal, Tivives, Fraijanes, Ochomogo y todo parece indicar que seguirá abarcando otras áreas del país debido a la necesidad urgente de conocer estas relaciones clima-cultivo. Es conveniente destacar que en estos lugares se han instalado estaciones climáticas observadoras, ya algunas de ellas con varios años de existencia; la mayoría de éstas han sido producto de la necesidad de información agrometeorológica de otros programas de investigación agrícola, los cuales mediante proyectos cooperativos han motivado la apertura de ellas y el inicio de los estudios tendientes a conocer la reacción de los cultivos ante las variaciones diarias del medio ambiente atmosférico.

El nacimiento de todas estas estaciones observadoras agrometeorológicas permitirá llegar a cumplir uno de los fines del programa 8, el cual es la zonificación agrícola del país en base al clima, la cual incluirá los riesgos climáticos, esenciales para el funcionamiento racional de cualquier sistema de seguro de cosechas.

Todas estas estaciones han sido posible de establecer por la cooperación recibida del Instituto Meteorológico Nacional, que ha suministrado la mayoría del equipo observador. También equipo ha sido comprado con el dinero de la Universidad de Costa Rica y con el proveniente del Contrato AID-UCR. Sin embargo, el año de 1976 se caracterizó por el bajo presupuesto, lo cual impidió la reposición del equipo observador y de las casetas de observación, que se hallan en mal estado. Pero conocedores de la realidad económica que vive la Universidad de Costa Rica y la necesidad de la austeridad nacional, el personal del programa en un esfuerzo supremo ha mantenido todas las estaciones observadoras funcionando normalmente, con la esperanza de que próximamente tales necesidades sean satisfechas.

La investigación realizada estuvo concentrada en la revisión de toda la información acumulada en años anteriores sobre las exigencias climáticas de los cultivos del maíz y del frijol, además de la preparación final, que se ha venido realizando por tres años de la información climática para uso agrícola y para lo cual se contó con la ayuda de la División de Procesamiento de Datos del IICA y cuya publicación se espera para inicios de 1977. En la enseñanza, el curso AF-4516 Agrometeorología fue impartido en el I y II cuatrimestre en la Escuela de Fitotecnia, siendo además exigido el mismo como obligatorio para los estudiantes de la Escuela de Agronomía del Atlántico, por lo cual fue también dado por personal de este Programa durante los 3 cuatrimestres. Se trabajó también en extensión, al

ministrar información agrometeorológica a distintas personas, estudiantes y profesionales e instituciones que así lo pidieron, así como participación en obras dadas en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. Se cooperó con la Escuela de Biología en la conclusión y presentación de la tesis de grado de uno de sus estudiantes, el cual estudió el efecto del comportamiento de los distintos componentes del clima sobre la producción de biomasa, incluyendo su último estado o producción de grano. Un resumen de los resultados será próximamente publicado.

Se destaca que la cooperación con el programa de árboles frutales se ha con- nuado y engrandecido con el establecimiento para 1977 de una estación obser- vadora en Playa Panamá, Guanacaste. Se dió, como ha sido normal desde la apa- rición del programa 8, colaboración a los estudiantes en sus tesis de grado, la parte agrometeorológica. También se brindó asesoramiento y entrenamien- tos a estudiantes del Instituto Agropecuario de Furiscal, exigido en esos ca- sos para la obtención de sus respectivos Peritazgos.

Las observaciones agrometeorológicas continuaron en todo el país, en que se halla el programa 8, en forma satisfactoria. Esta información recogida fue en- viada al Instituto Meteorológico Nacional, Ministerio de Agricultura y Ganade- ría en forma continua y de acuerdo al sistema establecido con la Dirección de ese Instituto. La información climática recogida en 1976 ya se halla perforada en tarjetas IBM, lo cual se logra por la cooperación de la División de Pro- cesamiento de Datos del IICA.

Evadamente durante este año se debe destacar el esfuerzo, interés, responsabi- lidad y cariño mostrado en su trabajo por los funcionarios que laboran para este programa, a pesar de las limitaciones materiales y de los bajos salarios, en relación a otros funcionarios con puestos equivalentes. Asimismo se debe reconocer la importancia en la responsabilidad y abnegación en sus labo- res de todos los observadores de las estaciones agrometeorológicas del progra- ma 8, los cuales reciben apenas un salario simbólico, nunca mayor a los dos- cientos colones por mes, por hacer 3 observaciones diarias, a las 07, 14 y 18 horas, durante todos los días del año.

Investigación

Se analizó las exigencias climáticas del maíz y del frijol de todos los ensa- jos que sobre épocas de siembra se han realizado hasta ahora. Las correlacio- nes entre clima y cultivo halladas, no sólo servirán para orientar mejor esta clase de estudio, sino que también serán publicadas próximamente. El cálculo electrónico respectivo fue hecho por la División de Procesamiento de Datos del IICA. Se perforaron y verificaron 350.000 tarjetas IBM, correspondiente a los datos existentes de las estaciones observadoras del Programa 8, se elaboraron programas de computación; se elaboraron manuales y guías para la recolec- ción, tabulación, perforación, verificación y totalización periódica, incluyen- do el análisis respectivo, en cooperación con la División de Procesamiento de Datos del IICA. Para esto se giraron al IICA, del dinero del contrato AID-UCR,

aproximadamente \$ 5.000. Hasta diciembre de 1975 existe la impresión del listado de los datos climáticos observados en todas las estaciones agrometeorológicas, el resumen mensual promedio cada cinco días de todos los años individuales y el resumen mensual promedio, cada cinco días, pero de todos los años en conjunto. De este trabajo la parte esencial fue la concepción de la forma en que los datos climáticos deben ser presentados para ser utilizados en el campo agrícola, lo cual ha sido una tarea difícil al no existir literatura suficiente, especialmente para regiones como en la que se encuentra Costa Rica. No se pretende haber llegado al ideal de presentación, pero indudablemente lo hecho constituye un gran estado de avance y sobre todo una guía para la interpretación de la información existente en otros lugares del país, con lo cual se espera que dicha información sea utilizada más eficiente y racionalmente.

Se inició un estudio para determinar temperatura de suelos, pero sólo en la Estación Observadora Central, ubicada en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.; sería conveniente, debido a la escasez de mediciones de temperatura del suelo, empezar su observación en todas las áreas agrícolas del país, pero el factor presupuesto ha imposibilitado su inicio. Es conveniente recordar que ésta no sólo es básica en los estudios edafológicos sino también en el balance energético, el cual determina posiblemente, en asocio con el contenido hídrico, el comportamiento e intensidad de germinación, lo mismo que la población viviente del suelo, tanto benéfica como contraria a los intereses del hombre en sus labores de producción.

Para la investigación del cultivo de la uva, se está coordinando con el Dr. Oscar Arias para lo cual a inicios de 1977 se espera instalar una estación observadora de los elementos climáticos como lluvia, brillo solar, temperatura y humedad del aire, etc. la cual estará en Playa Panamá, Provincia de Guanacaste.

Publicaciones

Se publicó en hojas "miniografiadas" gran cantidad de material didáctico para ser usado por los estudiantes del curso AF 4516 Agrometeorología, el cual es dado en la Escuela de Fitotecnia, no sólo para los estudiantes de ésta sino también para los de Economía Agrícola y Zootecnia, en donde es optativo, y para los estudiantes de la escuela de Ingeniería Agrícola, que es obligatorio. Este mismo material fue utilizado para el mismo curso, obligatorio, que es ofrecido por el Centro Universitario Regional del Atlántico.

Listo ha quedado para ser publicado en el Boletín Técnico, Volumen 10 de 1977, de la Estación Experimental Fabio Baudrit M., el resultado de la investigación que sobre frijol se realizó para determinar la influencia del desarrollo del clima en la producción de biomasa, incluyendo la cosecha de grano solamente. Esta publicación aparecerá con el nombre de "Influencia Climática en la Producción de Biomasa y Grano en el Frijol Común (Phaseolus vulgaris L.)" cuyos autores lo son el Lic. Edmundo Abellan, L. Vives y Abigail Chacón.

Después de tres años de trabajo quedó lista para ser publicada la obra "Tabulación de los Datos Climáticos para Uso Agrícola, Segunda Aproximación" de los señores L. Vives e Ing. Victor Quiróga M.C. el primero funcionario de la Universidad de Costa Rica y el segundo del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. Esta obra, aprobada por la Editorial Universitaria, será editada por ésta y la Editorial del IICA y financiada en su totalidad por la última, tendrá aproximadamente 420 páginas y se editarán 800 ejemplares, a tres colores. Lamentablemente en ésta no se pudieron publicar todos los datos por la enorme cantidad de los mismos que hasta ahora se han impreso: por ello sólo aparecerán los datos de 4 estaciones. Ella servirá no sólo para la enseñanza, sino que tiene también como objetivo el ayudar a conocer mejor el comportamiento de los cultivos tropicales ante las variaciones del clima, con lo que se pretende hacer de la agricultura una empresa menos azarosa y por otra parte proveer información primaria para los planificadores del sector agropecuario, incluyendo los seguros de cosecha. Esta publicación podría servir de base para la estandarización de los métodos de recolección, análisis, interpretación, etc. a nivel regional y será medular en la enseñanza del curso de AF 4516 Agrometeorología.

Enseñanza

Se impartió el curso AF 4516 Agrometeorología durante el I y II cuatrimestre en la Escuela de Fitotecnia, Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica. La parte teórica fue dictada por L. Vives y el laboratorio por Abigaíl Chacón, ambos funcionarios del programa 8, Investigaciones Agrometeorológicas. Este curso es optativo para los estudiantes de las carreras de esta Facultad, pero obligatorio para los de la escuela de Ingeniería Agrícola.

El mismo curso fue dado en los 3 cuatrimestres en el Centro Universitario Regional del Atlántico (CURA), Turrialba, para los estudiantes de la Escuela de Agronomía de Guápiles, por la Ing. Abigaíl Chacón Z.

Tabulación de los datos climáticos

Se realizaron 3 lecturas diarias por parte de los observadores y horarias utilizando equipo registrador, en las estaciones agrometeorológicas Ing. Rafael A. Chavarría F (Central), La Piñera, Liberia, Atirro, Coliblanco, Palmira, Zetilla Atenas, Tivives, Laguna y Ochomogo. Toda la información recogida fue leída de las gráficas, tabulada y finalmente perforada en tarjetas IBM; luego de la verificación de éstas los datos fueron computados.

Cálculo electrónico

La perforación y verificación de los datos de 1976 en tarjetas IBM y el análisis respectivo, usando los programas de computación elaborados específicamente para este fin de utilización de los datos climáticos para la agricultura, fue realizado por la División de Procesamiento de Datos del IICA, quien ha venido cooperando durante este año con el programa 8 en forma totalmente gratuita. El análisis de la totalidad de los datos hasta fines de 1975 fue hecho utilizando los 39

programas de computación elaborados y fue también realizado por la División de Procesamiento de Datos citada. Parte de esta información es la que se utilizó para la publicación que será hecha por el IICA, de los señores Vives y Quiroga, ya mencionada en la parte correspondiente a publicaciones.

Cooperación

Se continuó recibiendo significativa ayuda de las siguientes personas e instituciones nacionales e internacionales, sin la cual este programa no habría podido terminar el año con la cantidad de trabajo que ha realizado y que considerando sus recursos económicos y humanos es satisfactorio:

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, O.E.A., a través de la División de Procesamiento de Datos.

Ing. Víctor Quiroga, Director de la División antes citada.

Ministerio de Agricultura y Ganadería por intermedio de su Instituto Meteorológico Nacional.

Señor Rodolfo Robert de Céspedes, distinguido y perseverante colaborador del programa 8 desde hace muchos años.

Compañía Azucarera Atirro, Atirro, Turrialba

Programa de Frutales de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.

Departamento de Reactivos de la Universidad de Costa Rica

Ing. Guillermo Yglesias, Decano de la Facultad de Agronomía

Departamento de Transportes de la Universidad de Costa Rica, y gran cantidad de personas que en diferente forma y de gran valor han dado su apoyo oportuno al desarrollo de este programa en su afán de contribuir a hacer de la agricultura una empresa más segura y productiva, capaz de engrandecer al agricultor y a la economía del país, cumpliendo así con el derecho humano de suministrar alimento a todos los seres de este país.

Por otro lado se colaboró con los estudiantes de la Facultad de Agronomía y demás unidades académicas de la Universidad de Costa Rica, para elaborar sus tesis de grado en cuanto al aspecto agrometeorológico se refiere. Asimismo se les facilitó, dentro de lo posible, equipo medidor como termómetros extremos, hidrotermógrafos, libros para sus estudios respectivos. Se participó en el día de campo realizado por la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. y en la Exposición Agrícola que realizaron los estudiantes de la Facultad de Agronomía en el edificio central de la misma.

Se envió la información en forma periódica al Instituto Meteorológico Nacional del Ministerio de Agricultura y Ganadería; también se suministró información climática, debidamente analizada, a estudiantes, directores de programas agrícolas de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., como de otras unidades de la Facultad de Agronomía y del resto de la Universidad de Costa Rica. También se mandó información climática fuera del país a personas que así lo solicitaron.

Se viajó a Río Frío y la Estrella a enseñar y asesorar al personal encargado de estaciones observadoras agrometeorológicas ahí instaladas por la empresa privada, ante la necesidad de esta clase de información para una mejor explotación agrícola de sus actividades económicas.

Mantenimiento

Las visitas de inspección y mantenimiento a las diferentes estaciones observadoras se realizaron conforme la facilidad de transporte lo permitió. Se tuvo un promedio de dos estaciones visitadas por mes.

Algunas estaciones fueron ampliadas con un hidrotermógrafo, esperándose que todas ellas puedan ser completadas con todo el equipo necesario en tiempo no lejano.

Por cambiar de dueño donde estaba la estación observadora de Palmira, ésta tuvo que ser cerrada en octubre de 1976, pero ya se tiene el lugar para su reubicación a principios del 77. Esta reubicación ha sido posible a la cooperación del Instituto Meteorológico Nacional.

Nuevas estaciones observadoras

A pesar de que las solicitudes para abrir nuevas estaciones observadoras agrometeorológicas fueron alrededor de 6, solamente se pudo decidir establecer la de Playa Panamá, en cooperación con el Dr. Oscar Arias de la Facultad de Agronomía. La estación de Playá de Panamá tiene la importancia medular de que servirá por un lado para suministrar información climática para estudiar el comportamiento del cultivo de la uva en ese lugar y por otro, que abarca una área más del Guanacaste, ya que actualmente sólo se dispone de la de Liberia. Esta será establecida en el inicio del 77 pero todo el equipo está ya listo para su instalación.

Visitas

La Estación Observadora Central, ubicada en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., fue prácticamente invadida por constantes visitas de estudiantes, fundamentalmente en grupos, que desean conocer el funcionamiento de los distintos instrumentos y el uso que se le da a los datos. También fue visitada por numerosos profesionales, éstos más interesados en la información recogida y en la forma de interpretarlos con mayor eficiencia y provecho en el trabajo práctico o de investigación del sector agropecuario.

Personal

Ing. Abigail Chacón Eñiga, como sub-encargada del Programa de Investigaciones Agrometeorológicas; señores Dagoberto Soto Campos, Armando Soto Campos, Nelson Hernández Jinesta y L. Vives en la Oficina Central, ubicada en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. Además participaron los distintos observadores existentes en la estaciones agrometeorológicas del programa.

Edificio de la Oficina Central

A pesar de que la Oficina Central fue remodelada y pintada, sigue presentando el peligro eminente de un incendio ya que ella esta formando parte del caserón viejísimo en que están las oficinas de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. Es por ello, como parte principal, que se decidió que toda la información climática tabulada en tarjetas IBM permaneciera en custodia por la División de Procesamiento de Datos del IICA; la otra razón es que se carece de un cuarto con aire acondicionado para su almacenamiento. Es de esperar que el nuevo edificio sea una realidad próximamente, pues siempre la oficina sigue siendo un lugar fácilmente de penetrar fuera de horas de oficina, a pesar del guarda existente, con las consecuencias del caso, fácilmente deducibles.

Resultados

Por la naturaleza del trabajo de las investigaciones agrometeorológicas, la información que se obtuvo durante el año de 1976 fue enorme, lo que hace materialmente imposible la publicación de ella en este informe. No se cree que sería ni representativo de lo hecho, la aparición aquí de parte de tal material. Sin embargo, todos estos resultados pueden ser consultados y estudiados cuando así se desee durante las horas hábiles.

PROGRAMA DE ACCION SOCIAL EN AVICULTURA

Durante el año se distribuyeron 22.790 pollitas entre 1.090 familias, con lo cual se aumentó en un 20.30% la producción y en un 31.33% el número de familias beneficiadas, en relación al año anterior.

No obstante este aumento en producción, la demanda por estas pollitas se triplicó en las Agencias de Extensión Agrícola que siempre han participado. Además, se introdujeron aves en varias zonas nuevas, especialmente de la provincia de Guanacaste.

Producción de huevo fértil

El porcentaje de producción mensual que se presenta es el promedio de los porcentajes diarios. Para la incubación, se seleccionó el 73.14 por ciento de la producción total, la diferencia se vendió para consumo, Cuadro 62.

Incubación

La incubación se realizó en su totalidad con huevo producido en el Centro Reproductor y en las instalaciones del mismo.

Los porcentajes de nacimiento que se presentan en el Cuadro 63 son los promedios de los porcentajes semanales.

Distribución de pollitas Sex Link

De acuerdo al Cuadro 64, se vendieron 22.790 pollitas Sex Link entre 1.090 familias. Estas fueron distribuidas por 37 Agencias de Extensión Agrícola, las que en su mayoría brindaron el servicio de trasladar las aves a sus respectivas zonas.

Este año se distribuyeron pollitas por primera vez a través de las Agencias de Extensión Agrícola de Cañas, Las Juntas de Abangares, Quepos, San Miguel de Sarapiquí, Santa María de Dota, Venecia y Villa Neilly. También se aumentó la demanda en Nicoya y Santa Cruz. La Agencia de Orotina no participó del programa durante el presente año.

También, se vendieron 32.797 machos Sex Link entre 437 familias.

Adquisición de aves

El 14 de mayo recibimos el pie de cría N° 10, el cual consistía de 500 hembras Plymouth Rock Barradas y 90 machos Rhode Island.

CUADRO 62. Producción de huevo fértil y porcentaje de la misma que se utilizó para incubación.

Pie de cría Nº	Nº Huevos			% de producción			Total % de incubación
	8	9	10	8	9	10	
Enero	10.221			68.93			87.54
Febrero	8.714			65.28			85.93
Marzo	8.182			59.74			81.76
Abril	7.966	4313		64.92	28.87		52.77
Mayo	7.572	11131		60.68	72.46		52.93
Junio	6.920	9533		57.93	65.18		65.64
Julio	6.039	9121		49.16	61.10		74.34
Agosto	5.350	8590		44.18	58.18		68.44
Setiembre	4.363	8242		37.92	58.56		95.05
Octubre	4.317	8153		36.75	56.64		69.95
Noviembre		6228	4.312		43.66	46.99	70.30
Diciembre		5230	8.431		37.23	68.77	72.98
TOTAL	69.644	70551	12.743				
Promedio	6.9644	7839	6.3715	54.55	53.54	57.88	73.14

CUADRO 63. Número de huevos incubados, hembras y machos nacidos y porcentajes de nacimiento.

Pie de cría Nº	Nº de huevos			Hembras nacidas			Machos nacidos			% nacimientos		
	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10
Enero	6890			2814			2899			82.46		
Febrero	7488			3041			3031			80.91		
Marzo	6690			2361			2593			75.19		
Abril	6480			1925			1989			61.04*		
Mayo	5040	3860		1975	1806		1952	1903		78.39	76.08	
Junio	5130	5670		1668	1708		1742	1674		64.61	60.01	
Julio	4700	6570		1440	1690		1654	1924		66.55	56.27	
Agosto	4320	5220		1553	2056		1629	2051		73.81	78.78	
Setiembre	3525	7200		1092	2891		1124	3070		62.56	82.79	
Octubre	2970	5760		906	1710		917	1779		59.24	80.76*	
Noviembre	----	4305	3105	----	1615	760	----	1688	756	----	76.99	45.13*
Diciembre	----	5040	4930	----	1311	1797	----	1290	1823	----	50.63	73.56
TOTAL	53233	44625	8035	18775	14787	2557	19530	15379	2579	----	----	----
\bar{X} mensual	5323.3	5578.3	4017.5	1877.5	1848.3	1278.5	1953.0	1922.3	1289.5	70.48	70.29	59.35

* En estos porcentajes se incluyó la pérdida total de una partida, debido a fallas en la corriente eléctrica o falta de agua en el nacedor.

CUADRO 64 . Número de aves distribuidas y familias beneficiadas por Agencia de Extensión Agrícola del año 1976.

Lugar	Aves	Familias
Acosta	315	14
Alajuela	2568	108
Aserrí	445	15
Atenas	482	21
Cañas - Gte.	336	16
Cartago	997	39
Ciudad Quesada	1296	65
Coronado	885	42
Esparza	535	22
Grecia	841	42
Heredia	963	63
Jicaral	475	19
La Fortuna	125	5
Las Juntas de Abangares	350	11
Liberia - Gte.	140	7
Miramar	250	10
Nandayure	215	10
Naranjo	781	36
Nicoya	475	19
Pacayas	350	14
Palmares	1215	57
Pérez Zeledón	1428	60
Pococí	125	5
Puerto Viejo Sarapiquí	70	4
Puriscal	190	10

Continuación Cuadro 64.

Agencia	Aves	Familias
Quepos	390	19
San Marcos de Tarrazú	515	22
San Miguel-Sarapiquí	135	6
San Ramón	1666	104
Santa Ana	225	7
Santa Cruz-Gte.	575	24
Santa Ma. de Dota	200	10
Tilarán	150	6
Turrialba	667	29
Venecia	585	24
Villa Neilly	970	91
Zarcero	<u>840</u>	<u>34</u>
TOTAL	22.790	1.090

Se tramitó la compra del pie de cría N° 11, igual que el anterior, el cual esperabamos en noviembre; pero por algunos problemas en la Miami International Hatcheries, Inc., no les fue posible enviarlos sino hasta principios del mes de enero de 1977.

Construcciones, mejoras y compra de equipo

Se le puso piso de concreto y bebedero de canoa a uno de los gallineros viejos para reproductoras.

Se compró una máquina de motor para cortar césped y 24 bebederos plásticos de un galón.

Vacunación

A todas las pollitas se les aplicó las siguientes vacunas:

1. Una vacuna de Marek
2. Una vacuna de Viruela Aviar
3. Dos vacunas de New Castle (Cepa La Sota).

Charlas

Los días 21 y 22 de octubre se dió una charla sobre manejo de una granja y asesoramiento en cuanto a localización y construcción de la misma a 12 amas de casa. Estas son las esposas de los socios de la Cooperativa El Silencio de Quepos.

Días de campo

Se participo en el Día de Campo Anual de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., el 23 de marzo, en la que se expuso los logros del Programa Avícola y la producción del híbrido Sex-Link a la que asistieron 1513 personas.

Se exhibieron los reproductores y pollitas Sex-Link en la Exposición del Campo Ayala. Se participó, también en un Día de Campo en que estuvo presente el señor Presidente de la República, Lic. Daniel Oduber Q.

Visitas al Centro Reprodutor

Se evacuaron consultas de personas que diariamente visitan el Centro Reprodutor o por el medio telefónico.

Visitas en grupos

El Centro Reprodutor fue visitado por 210 personas, quienes se dividieron en diez grupos. Entre ellas se encontraban funcionarios del Ministerio de Educa-

ción y Salud Pública, Banco Popular, I.N.A. y estudiantes del I.N.A., Universi
dad de Costa Rica y Universidad Nacional.

ROGRAMA DE ACCION SOCIAL EN CUNICULTURA

El Programa Cooperativo en Cunicultura entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería, Universidad de Costa Rica y la Fundación Nacional de Clubes 4-S se inició en el mes de julio cuando llegaron los primeros sesenta y ocho conejos reproductores.

Este primer pie de cría, tres machos y quince hembras de la raza California y diez machos y cuarenta hembras Nueva Zelandia, fue donado a la Fundación Nacional de Clubes 4-S por los socios 4-H del Estado de Oregon, U.S.A., a través de los Compañeros de las Américas y el Servicio de Extensión Agrícola de los Estados Unidos.

El objetivo de este Programa es el de mejorar el nivel nutricional y económico del campesino costarricense mediante un aumento en el consumo de proteína animal y la venta de carne y pieles.

Adaptación de los conejos

Junto con los conejos fueron enviados 100 kilogramos de alimento concentrado, medicado con terramicina. Este alimento se utilizó para hacerles un cambio gradual en la dieta, mezclándolo con mayores cantidades del producido aquí cada día

El conejo es un animal muy sensible a los cambios de alimentación y aunque se tomaron todas las precauciones necesarias, el cambio de dieta le causó una diarrea profusa y de curso corto a alrededor del 50% de los conejos, los cu les morían una o dos horas después de aparecer los síntomas.

Actualmente nos quedan 4 machos y 20 hembras Nueva Zelandia y 7 hembras California.

Reproducción

De las 20 hembras Nueva Zelandia 19 han parido una vez y tres de ellas ya tuvieron cría por segunda vez.

De las siete hembras California, todas han parido una vez. Una coneja murió ^odejan su cría de tres semanas aproximadamente y la cual fue posible salvar pasándolos a otras hembras.

El número promedio de gazapos por parto es de 6.71 y 6.11 para los Nueva Zelandia y California, respectivamente.

La mortalidad de los gazapos, los que murieron al nacer o durante el desarrollo, es de 5,67% para los Nueva Zelandia y 6.25 para los California.

Visitas en grupos

Visitaron el Centro Reproductor Nacional tres grupos con un total de 67 personas. Entre los visitantes estaban Asistentes y Socios de los Clubes 4-S y personeros del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Universidad de Costa Rica y Embajada de los Estados Unidos de Norte América.

Cursos

Los días 24, 25 y 26 de noviembre se dictó un curso sobre cunicultura a 19 asistentes de Clubes 4-S y mejoradoras del Hogar. Estas personas serán las encargadas de asesorar los primeros proyectos de conejos de Socios 4-S.

Colaboraron en el curso el Ing. Alvaro Castro, Dr. Manuel A. Guardia T. y el Sr. Mauricio Ghesquiere.

Adiestramiento

A medianos del mes de mayo salí hacia el Estado de Oregón, U.S.A. donde recibí un adiestramiento o gira de observación por espacio de seis semanas.

Durante las dos primeras semanas estuve observando el manejo de dos granjas cunícolas comerciales, en Springfield y Aumnsville. El resto del adiestramiento se llevó a cabo en el Laboratorio de Diagnóstico Veterinario de la Universidad del Estado de Oregon, Corvallis, Oregon, sobre sanidad.

Durante este tiempo también se visitaron ocho granjas en Eugene, Salem y Albany dos mataderos de tipo familiar en Estacada y Junction City.

Se asistió a una demostración en Myrtle Point en la cual se enseñó como destazar un conejo y la forma de como prepararlo para exhibiciones en ferias.

Se dió una charla en el Club de Criadores en Eugene (Emerald Empire Robbit Breeders Asociation) sobre el Programa Cooperativo y sus objetivos.

Quiero dejar patente mi agradecimiento al M.A.G. por haberme concedido el permiso para asistir al adiestramiento, a la Fundación Nacional de Clubes 4-S y a la Fundación Kellog que sufragó los gastos de transporte a los clubes 4-H del Estado de Oregon.

PROGRAMA DE ACCION SOCIAL EN EXTENSION AGRICOLA

Igual que en años anteriores, se prestó especial atención a la divulgación de los resultados de la investigación, gracias a la decidida colaboración prestada por la Dirección de la Estación Experimental Agrícola, su personal técnico y administrativo.

Se efectuaron demostraciones se impartieron cursillos a nivel profesional, se publicó el boletín técnico y se distribuyó semilla, también se evacuaron consultas formuladas por los Agentes de Extensión Agrícola así como por agricultores, sirviendo como enlace entre éstos y los especialistas.

Se cumplió en todas sus faces el plan de trabajo elaborado con la Sección de Capacitación en Producción Agropecuaria de la Dirección de Extensión Agrícola para capacitar a Agentes de Extensión en riego, producción de peces en estanque, control de malezas, cultivo de tomate, chile dulce y cebolla.

1. Comunicación con las masas: Para ello nos hemos valido de la magnifica colaboración que nos brinda el señor Levy Vega, Director del Suplemento Agrícola del periódico La Nación.

Algunas de las publicaciones han sido las siguientes:

Mejoramiento de prácticas agronómicas en maíz. Mayo 7.

Mejoramiento genético del maíz en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.

Programa de Frutales Tropicales en la Estación Experimental Fabio Baudrit M. Mayo 18.

Observaciones agrometeorológicas en variedades de melocotón en Fraijanes de Alajuela. Junio 7.

- Estudiantes se interesan en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. Junio 7.

2. Comunicación con grupos:

a) Días de Campo: Para el 23 de marzo se programó el Día de Campo Anual, La actividad más importante de este tipo realizada en la Estación durante el presente año, ya que permitió dar a conocer los resultados obtenidos de los programas de investigación llevados a cabo durante todo un año.

Un total de 1576 personas se hicieron presentes firmando el libro de registro de visitante, entre los que se encontraba el Embajador de los Estados Unidos, señor Terence Todman; Director del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas Dr. Emilié Araujo; funcionarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería; profesionales en agronomía y agricultores de todo el país.

Los visitantes tuvieron oportunidad de recorrer la Estación por los diferentes puestos de exposición y compartir con los técnicos de la Estación así como los del Ministerio de Agricultura y Ganadería y de la Oficina del Café que conjuntamente laboran para encontrarle solución a dos problemas fundamentales que acogían a la población rural costarricense; su situación económica y la desnutrición

El Domingo 21, previo al Día de Campo Anual, se recibió la visita del señor Presidente de la República Lic. Daniel Oduber Q., acompañado por el Ministro de Gobernación Lic. Edgar Arroyo, el Ministro de Salud Dr. Weinstock, Ministro de Planificación Lic. Oscar Arias S., Ministro de Relaciones Exteriores Lic. Facio S., Ministro de Educación Lic. Fernando Volio, el Diputado por Alajuela Lic. Guillermo Sandoval y otras personalidades. Trescientos Agricultores del Cantón Central de Alajuela se hicieron presentes acompañando al Sr. Presidente en su recorrido por la Estación

b) Expo Ayala '76: La Estación Experimental participó en la Exposición del Campo Ayala durante los días 4, 5, 6 y 7 de marzo, gracias a invitación que se nos hiciera por parte del Centro Agrícola Regional de Cartago, Ing. Agr. Edgar Mata Q. para el diseño del "stand" de exposición y por medio de la Vicerectoría de Acción Social conseguimos la colaboración del estudiante de Arquitectura señor Ernesto Montenegro.

c)

Días de demostración:

Enero 28: Para Agentes de Extensión Agrícola con proyectos de trigo se llevó a cabo una demostración para ponerlos al tanto de algunas fases en su cultivo. Asistieron 32 personas.

Setiembre 7: Con la participación de los alumnos asistentes al curso de Extensión Agrícola impartido por la Misión de Israel se dió una demostración sobre el proyecto de maíz que en un programa cooperativo se lleva con el CIMMYT. Asistieron 88 personas.

Setiembre 27: Con la asistencia de Directores de Centros Agrícolas Regionales del Ministerio de Agricultura y Ganadería y de Directores de Institutos de Capacitación Técnica e Institutos Técnicos Profesionales Agropecuarios se dió una demostración sobre el proyecto de parcelas de maíz. Asistieron 22 personas.

Octubre 22: Para 16 alumnos de la Universidad Nacional Autónoma de Heredia se dió una demostración sobre el Proyecto Avícola. Producción de pollitas Sex Link.

Octubre 29: Demostración sobre Investigación y Transferencia de Tecnología en Maíz para Agentes de Extensión Agrícola y Profesores Agropecuarios. Asistieron 60 personas.

Noviembre 19: Demostración sobre Investigación y Transferencia de Tecnología en Maíz para Delegados del Consejo Nacional de Producción y Funcionarios del ITCO. Asistieron 27 personas!

3. Adiestramiento a personal técnico

Enero 15: Adiestramiento a 19 instructores del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) sobre Horticultura.

Agosto: Durante los días 9, 10 y 11 se impartió un curso de adiestramiento para Agentes de Extensión Agrícola, con la asistencia de 23 funcionarios.

Octubre: Durante los ^{días} 2, 3 y 4 se impartió para Agentes de Extensión Agrícola y Delegados del Consejo Nacional de Producción un curso sobre producción de peces en estanques, asistiendo 14 personas.

Noviembre: Durante los días comprendidos entre el 9 y 12 se impartió un curso sobre riego para Agentes de Extensión Agrícola. Asistieron 15 personas.

4. Adiestramiento recibido:

Marzo: Durante los días lunes 1, miércoles 3 y viernes 5 se asistió a un adiestramiento sobre métodos de enseñanza dictado para el personal de Extensión Agrícola en el local del Colegio de Ingenieros Agrónomos.

Agosto: Del 18 de agosto al 7 de setiembre se recibió un curso de Extensión Agrícola, dictado por una Misión Israelí en las instalaciones del Instituto Nacional de Aprendizaje.

5. Atención a visitantes

Enero 15: Visita de 19 Instructores del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) participantes en un curso de Horticultura.

Enero 23: Visita de 35 funcionarios del Ministerio de Educación Pública y del Ministerio de Salud participantes de un curso de Salud Rural.

Enero 26: Visita de un grupo de 11 Miembros del Cuerpo de Paz. Se les dió a conocer los diferentes programas que lleva la Estación!

Enero 20: En este día tuvimos la visita del Ing. Guillermo Yglesias P. Decano de la Facultad de Agronomía quién en compañía de cuatro funcionarios del Banco Popular visitaron la Estación con el fin de conocer el Programa de Avicultura y estudiar la posibilidad de prestar dinero para su ampliación.

Marzo 9: En este día se recibió la visita del periodista Sr. Marco Aurelio Salazar de la Revista Agroindustria, a quien se le suministró información sobre el cultivo de trigo y los resultados obtenidos en la Estación.

arzo 16: En este martes por la tarde se recibió la visita del Lic. Guillermo Andoval, Diputado por el Cantón Central de Alajuela quien junto con una comitiva de la Casa Presidencial se les llevó por la Estación a conocer el recorrido planeado para la visita del Sr. Presidente el domingo siguiente, así como el lugar en donde se dirigiría a los presentes.

arzo 26: Visita de cuatro estudiantes del Colegio Agropecuario de Orotina en busca de información para su tesis de grado.

arzo 30: Visita de 59 alumnos del Colegio Agropecuario de San Juan de Tobosi acompañados por cuatro de sus profesores.

bril 9: Visita de un grupo de 15 maestros de Cartago quienes estaban recibiendo un curso de horticultura.

bril 13: Visita de 40 alumnos del Liceo León Cortés de Grecia con su Director y profesores.

bril 13: Visita de 15 agricultores del Cantón de Santa Ana, acompañados del Agente de Extensión Agrícola Ing. Vargas.

bril 21: Visita de un grupo de 26 maestros de Cartago que recibieron un curso de horticultura.

bril 29: Visita de un grupo de maestros de Cartago, 25 en total, que estaban recibiendo un curso de Horticultura.

ayo 7: Visita de un grupo de 25 maestros (el tercero) de Cartago que reciben un curso de Horticultura. Los tres grupos fueron acompañados por el Agente de Extensión de Cartago, Egr. Cervantes.

ayo 13: Visita de 13 Alumnas del Colegio Superior de señoritas de San José, interesadas en conocer, junto con sus profesores los trabajos que realiza la Estación Experimental.

ayo 19: Visita de un grupo de 20 agricultores y amas de casa de Tabarcia de Orosi en compañía del personal de la Agencia de Santa Ana.

ayo 21: Visita de 25 estudiantes del Colegio Agropecuario de Santa Clara de San Carlos.

ayo 25: Visita de 28 alumnos del octavo año del Colegio Lincoln de San José, acompañados de profesores y padres de familia.

ayo 27: Visita de 28 alumnos y 7 profesores de la Escuela Laboratorio de la Universidad de Costa Rica.

ayo 28: Visita de 153 alumnos de sexto grado de la Escuela Dante Alighieri Lourdes de Montes de Oca. Fueron acompañados por 14 profesores y miembros de la Junta de Educación.

Junio 2: El profesor e Ing. Oscar Echandi Jr. en compañía de 35 alumnos de la Facultad de Agronomía nos visitaron para conocer la Estación y en especial el Proyecto Avícola y el de cría de peces en estanque.

Junio 4: Visita de 24 alumnos del III año del Colegio Agropecuario de la Gloria de Puriscal con sus profesores de agricultura.

Junio 8: Visita de 29 alumnos de la Universidad Nacional y dos profesores para visitar al Proyecto Avícola. Aunque la visita sea para un proyecto determinado, se les atiende antes en el aula y se les da a conocer el funcionamiento y proyecto que lleva a cabo la Estación.

Junio 9: Visita por la mañana de 28 alumnos del séptimo año del Colegio de Barrio San José de Alajuela, acompañados por 2 profesores.

Junio 9: Por la tarde tuvimos la visita de 28 alumnos de la Escuela de Educación de la Universidad de Costa Rica.

Junio 10: Visita de alumnos de segundo año del Colegio Conservatorio Castella de San José. Acompañados por sus profesores.

Junio 11: Visita de un tercer grupo de 38 alumnos de la Escuela de Educación de la Universidad de Costa Rica.

Junio 16: Visita de 45 alumnos del Colegio Agropecuario de Orotina acompañados de un profesor de agricultura.

Junio 21: Visita de 9 voluntarios del Cuerpo de Paz estacionados en Nicaragua y de tres funcionarios del Instituto Agrario Nicaraguense, todos acompañados por el Ing. Garret Britton Riley de Puerto Limón, Costa Rica.

Junio 22: Visita de la sección 7-2 del Liceo de Barrio San José de Alajuela acompañados por la profesora Alba Chaves, en total 17 estudiantes.

Junio 22: Visita de 17 alumnos de la Universidad Nacional de Heredia en visita al Proyecto Avícola, acompañados por su Profesor el Dr. Víctor Alvarez.

Junio 23: Visita de 25 alumnos del IX año del Colegio Agropecuario de Puriscal acompañados de su profesor Carlos Romás Mora A.

Junio 23: Visita de 37 alumnos del XII años del Colegio de Jicaral de Puntarenas acompañados de su profesor Isidro González Fernández.

Agosto 17: Visita de 30 alumnos del Colegio Centroamericano de la Ceiba, Alajuela, Costa Rica. Estos son estudiantes bautistas de todo Centro América y Panamá.

Agosto 30: Visita de 23 estudiantes del Curso de Extensión Agrícola impartido por la Misión de Israel en el INA a funcionarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería, del Instituto de Tierras y Colonización, Universidad Nacional, e Instituto Nacional de Aprendizaje.

Setiembre 24: Visita de 10 agricultores del Cantón de Mora acompañados del personal de la Agencia de Extensión de Santa Ana.

Octubre 24: Visita de 10 agricultores del Cantón de Mora acompañados del personal de la Agencia de Extensión de Santa Ana.

Octubre 4: Visita de Funcionarios de FERTICA, quienes hicieron un recorrido por la Estación, tomando información de todos los trabajos de investigación y sus resultados.

La atención que se les presta a los visitantes ya sean a grupos o individuos se hace de acuerdo al interés que ellos muestren por lo general desean conocer todo lo referente a los trabajos de investigación que se llevan a cabo y de ellos se les habla así como referencia a la historia de la Estación, terminando luego con una gira por el campo que por lo general tomade dos a dos horas ymedia.

6. Colaboración con la Dirección General de Investigaciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería

Se colaboró en la organización de un Día de Campo en la Estación Experimental Agrícola Enrique Jiménez Núñez, la cual se llevó a cabo el día viernes 8 de octubre del corriente año. Con tal fin se visitó la Estación en varias oportunidades así como se asistió a varias reuniones con el mismo fin en la oficina de San José. El señor Presidente de la República Lic. Daniel Oduber Q. asistió así también el nuevo Ministro de Agricultura Dr. Quirós y sus dos viceministros y otros funcionarios de diferentes instituciones autónomas.

7. Otros

Con estudiantes de Colegios e Institutos Agropecuarios como el de Jicaral, Puriscal, Orótina, Santa Clara y Buenos Aires se les ayudó en adiestramiento y trabajo en colaboración con los técnicos de la Estación, ya que estos muchachos necesitaban de esa ayuda para podense graduar de sus respectivas instituciones.

Durante el mes de agosto y la primera semana de setiembre se elaboró el Programa con base a información que obtuvimos del Departamento de Estudios Económicos del Banco Central así como del Censo Agropecuario de 1973 de la Oficina de Estadísticas y Censos. Esto luego de haber conversado en el Ministerio de Educación Pública con los profesores señor Edgar Vargas Director de Educación Técnica, Carlos Rojas y José Ramírez para iniciarles en la idea de instalar estos ensayos en terrenos de los Institutos Técnicos Profesionales Agropecuarios e Institutos de Capacitación Técnica Agropecuaria. La idea fue aceptada y fue así como se llevaron a cabo otras reuniones en la Estación y en el Ministerio de Educación Pública.

El programa elaborado contiene una pequeña introducción luego un cuadro que muestra las importaciones de maíz en grano y harina de maíz, otro cuadro muestra el pago por concepto de importaciones de maíz y harina de maíz (en dólares y colones) ambos desde el año 1970 a octubre de 1975.

Luego tenemos varios gráficos, el N° 1 muestra el área en hectáreas y producción en toneladas por provincia. El N° 2, porcentaje por provincia del área total sembrada. El N° 3, distribución geográfica por provincias de Institutos de Capacitación Técnica Agropecuaria e Institutos Técnicos Profesionales Agropecuarios. Los N° 4 y 5, lo anterior pero separado. El N° 6 número de Agencias de Extensión Agrícola por provincia.

Otros cuadros muestran lo siguiente: Cuadro N° 1 área total (Ha) sembrada por provincia, producción total (Ton) cosechada por provincia. Cuadro N° 2 porcentaje por provincia del área total (Ha) nacional sembrada de la producción total (Kg) nacional. Cuadro N° 3 área (Ha) y producción (Ton) total por cantones y distritos de la provincia de San José; Cuadro N° 4, porcentaje por cantón del área (Ha) y producción (Kg) del Cantón. Los cuadros 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16 corresponden a lo mismo del resto de las provincias sus cantones y distritos, lo cual se puede ver en el Programa que hacemos referencia .

En noviembre quedó preparado el plan de trabajo con base al programa. Las parcelas demostrativas son fundamentales dentro de un programa de aumento de la producción y la productividad ya que es la manera más rápida y eficiente de dar a conocer la nueva tecnología en cualquier cultivo.

Este proyecto a llevarse a cabo en 1977 contará con la colaboración de los Centros Agrícolas Regionales y sus Agencias de Extensión Agrícola, Institutos de Capacitación Técnica Agropecuaria e Institutos Técnicos Profesionales Agropecuarios, Delegados del Consejo Nacional de Producción, Extensionistas del Instituto de Tierras y Colonización así como miembros del Cuerpo de Paz ubicados en la Zona de la Provincia de Limón.

A las personas involucradas, con excepción de los del Cuerpo de Paz, ya se les dió un adiestramiento en la Estación sobre el establecimiento y cuidado de las parcelas, las cuales se ubicarán en fincas de agricultores, estudiantes, de Institutos Agropecuarios, de Centros Agrícolas Cantonales y Colonias del ITCO.

Tenemos la seguridad que este trabajo cooperativo entre el Ministerio de Agricultura, Ministerio de Educación Pública, Consejo Nacional de Producción, Instituto de Tierras y Colonización y la Universidad de Costa Rica ayudará a demostrarle a nuestros agricultores en una forma objetiva los beneficios de la tecnología ya que a menos que los resultados de la investigación lleguen a un productor, la misma no está cumpliendo su misión primordial, ya que son inútiles los resultados de la investigación que permanecen en los archivos.

ción del Boletín Técnico 1976

Vargas Ramírez, L.G. W. Loría Martínez y O. Pérez Arguedas. 1976. Efecto de Nitrógeno Fósforo, Potasio y sus interacciones en la Producción de Chile dulce (Capsicum annum) Boletín Técnico. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. Vol. 9 N°1 Enero-Febrero 1976. 17 p.

Castro M., S.M., W. Loría M. y O. Pérez Arguedas. 1976. Variedades de Vainica (Phaseolus vulgaris L.) para el mercado fresco y de exportación. Boletín Técnico. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. Vol. 9 N° 2 Marz-abril 1976, 16 p.

Fierro F., R y W. Loría Martínez. 1976. Epocas y dosis de aplicaciones de nitrógeno y fósforo en pepino (Cucumis sativus). Boletín Técnico. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica., Vol. 9 N° 3 Mayo-Junio 1976. 16 p.

Distribución de semillas durante el período de 1976

Semilla	Cantidad	Nº agricultores beneficiados
Camote	108 sacos	87
Yuca	5335 esquejes	91
Tiquisque blanco y rojo	665 libras	9
Chile jalapaño	9.5 libras	4
Maíz	2.046 libras	167
Gandul	52 libras	76
Rabiza	207 libras	96
Soja	49.5 libras	67
Achiote	8 libras	62
Trigo	10.25 libras	45
Pelipita	300 -hijos	32
Caña	20 hijos	1
Frutales	885 baretas	
Cítricos	150 árboles	
Mango	350 púas	
	200 árboles	9
Chile dulce	18 libras	73
Frijoles	1496 libras	127
Vainica	163 libras	17
Maní	613 libras	8
Colección de yuca	12	
Colecciones de camote	7	

OTROS PROGRAMAS

Programa con Voluntarios del Cuerpo de Paz

Con el fin de ayudar a los agricultores de la provincia de Limón se organizó un programa de evaluación de cultivos y de distribución de semillas. Los sitios seleccionados para trabajar y los voluntarios del Cuerpo de Paz responsables de cada programa fueron: La Suiza de Turrialba con Catalina Lambert, Guápiles con Rebeca Elzner, Siquirres con Ernesto Cockrane, Talamanca con John Taff, Bataan con John Kollen y Guácimo con Elizabeth Gromey. En la mayoría de los sitios se han localizado las parcelas de introducción de cultivos en los colegios agropecuarios respectivos.

Hasta el presente el trabajo está dando los resultados esperados y confiamos para dentro de un año la gran mayoría de las buenas variedades con que cuenta la Estación y que se han evaluado en la zona sean conocidas por los agricultores y que ellos las siembren.

El Auxiliar de Agronomía José Sánchez ha sido quien ha supervisado directamente el trabajo de los voluntarios en cada lugar, mediante visitas mensuales a cada una de las lugares anteriormente citados.

Investigación desarrollada con la Asociación Bananera Nacional S.A. (ASBANA) en el campo de Diversificación de cultivos agrícolas.

Se desarrollaron durante 1976 programas con el fin de seleccionar cultivos y variedades que mejor se adaptaran a las tres fincas de diversificación que son Finca 28 millas, Finca la Rita y Finca Caucho. La primera de ellas en el Atlántico y las otras dos en el Sur del país. Atendió este programa por parte de la Universidad de Costa Rica José Sánchez y por ASBANA el Dr. Enrique Balsevicius.

Yuca y camote en Finca 28 Millas

Se estudio la adaptación de ocho variedades de camote y 11 de yuca. Se sembraron el 18 de setiembre de 1975.

Datos de las variedades de yuca evaluadas el 7 de octubre 1976

Variedad	Kg/ha	qq/mz	Observaciones
Y-70	27838	429	Bastante sana
Y-28	64775	998	Favorecida por poca competencia
Y-65	29550	455	Sana
Y-32	18750	289	Regular sanidad
Y-30	13188	280	Regular sanidad
Y-74	32388	499	Regular sanidad
Y-11	0	0	Totalmente podrida
Y-3	14200	219	Regular sanidad
Y-1	15913	245	Sana
Y-8	39775	613	Sana
Y-4	27275	420	Sana

El 26 de febrero de 1976 se sembró otro lote, los mayores rendimientos se obtuvieron con la C-10, C-11, Tainiing 57 y C-7.

Las yucas sembradas el 19 de setiembre de 1975 en 28 Millas fueron evaluadas el 7 de octubre de 1976. Los resultados se encuentran en el cuadro anterior.

Las cifras indican que las variedades Y-28, Y-8, Y-74, Y-65 y Y-4 fueron las de más alta producción.

Un lote que se sembró el 19 de setiembre de 1975 para multiplicación de semilla de tiquizque blanco se cosechó el 1 setiembre de 1976 y produjo un rendimiento de 23.3 TON/HA (358 qq/mz) y el día 7 de octubre de 1976 en un segundo avaluó 19.3 Ton/ha (298 qq/mz).

Datos de las variedades de camote cosechadas el
26 febrero de 1976 en la finca 29 Millas

Variedad	Nº de raíces	Ton/ha	Apariencia	Pica del camote	Area cosechada	Observaciones
7	389	12	Buena	1	1 surco 27 m largo x 1 m ancho	Varios camotes reventados.
23	401	10	Buena	1	29 m x 1 m	Varios camotes menudos
10	263	9.5	Buena	1	28 m x 1 m	Muchos camotes reventados.
8	266	8	Regular	2	29 m x 1 m	Pocos camotes reventados.
15	306	7.8	Buena	1	29 m x 1 m	Mucho camote menudo
11	280	4.96	Regular	1	29 m x 1 m	Mucho camote menudo
17	200	4.5	Buena	1	29 m x 1 m	Mucho camote menudo
arenteno	78	2.36	Buena	1	29 m x 1 m	Mucho camote menudo

La pica se calificó en escala de 0 a 5, se considera que estos rendimientos están bajos, debido a que las condiciones del suelo no fueron óptimas para este cultivo principalmente en los primeros 2 meses posteriores a la siembra.

Evaluación de tiquizque, yuca y camote en Finca Caucho

Las variedades estudiadas, su producción y las fechas de siembra y cosecha, se encuentran a continuación:

UCA

Siembra: 2-12-75

Cosecha: 25-6-76

Variedad	Kg/ha	% almidón
20	28923	30
2	26450	30
82	19575	31
11	19050	26
10	17250	--
5	14575	33
8	15225	33
9	11425	--
52	14500	--
4	14400	31
48	4600	--
riolla	14100	--

Siembra 5-12-75

Cosecha 19-8-76

Variedad	Kg/ha	qq/mz
9	20352	313.4
82	16000	246.4
4	30400	468.2
48	8640	133.1
10	24640	379.5
5	20400	468.2
20	72640	1118.7
11	29360	453.3
52	15360	236.5
8	13640	256.3
2	66240	1020
riolla (valencia)	40640	625.9

cha 8-9-76

edad	Kg/ha	qq/mz	% almidón
	19900	293	30%
	21750	334.95	
	28500	438.90	31.67%
	16250	250.25	
	23250	350.05	
	37500	677.50	30%
	45000	693	31.6%
	40000	616	
	30500	469.70	
	40250	619.85	33.33%
	45500	700.70	31.67%

: Producción en base a 2.500 plantas/ha. (1 m x 0.80 m)

cha 20-9-76

edad	Kg/ha	qq/mz	Edad (meses)
	25000	385	10
	25000	385	10
	31250	481.25	10
	18750	288.75	10
	27500	423.50	10
	31250	481.25	10
	40000	616	10
	35000	539	10
	30000	462	10
	25000	385	10
	47500	721.50	10
ncia (criolla)	63750	931.75	9
	20000	308	6
	25000	385	6
lla amarilla	22500	347	6
paloma	15000	231	5
na	10000	154	5
de huevo	7500	116	5
ñola (mangi)	35000	539	5

rendimientos promedios de las cuatro evaluaciones indican el siguiente orden de superioridad: Y-28, Y-2, Y-8, Y-11 y Y-4.

Evaluación de la colección de cítricos en la Finca Caucho

El 28 de marzo de 1976 se sembraron 22 variedades de cítricos con el fin de evaluar crecimiento, plagas, enfermedades, floración y producción y muy especialmente observar el comportamiento de las variedades en el patrón de naranja agria y de Rangpur.