

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRÍCOLA

FABIO BAUDRIT MORENO

INFORME DE TRABAJO

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

ENERO - 1963



X

DIRECTOR

ING. GUILLERMO E. YGLESIAS PACHECO

PERSONAL TECNICO

	Sección de:
Ing. Carlos A. Salas Fonseca	Maíz
Ing. Nevio Bonilla Leiva	Maíz
Ing. Willy Loria Martínez	Horticultura
Ing. Juan José Alán León	Frijoles
Ing. Luis A. Vives Fernández	Agro-Meteorología
Ing. José Fco. Fernández Herrera	Sorgo - Maní

PERSONAL ADMINISTRATIVO

José Chavarría Soto	Oficial 1°
Edmundo Jiménez Gutiérrez	Oficial 2°
Oلمان Chavarría Orozco	Auxiliar
Rodrigo Bonilla Morales	Mandador

AUXILIARES

	Sección de:
Fernando Calvo Calvo	Maíz
Amado Hernández Lobo	Horticultura
Antonio López Soto	Frijoles
Rodolfo Chavarría Gamboa	Agro-Meteorología
Juan Madrigal Araya	Sorgo - Maní

COOPERARON CON ESTA ESTACION:

Ing. Alvaro Cordero R.	Departamento de Entomología, UCR
Dr. Luis Carlos González	Departamento de Fitopatología, UCR
Ing. José Fco. Carvajal	Lab. Investigaciones Agronómicas, UCR
Ing. Francisco Pereira	Lab. Investigaciones Agronómicas, UCR
Ing. Carlos Alberto López	Lab. Investigaciones Agronómicas, UCR
Dr. Hernán Fonseca	Nutrición Animal, UCR

PROYECTO # 1

M E J O R A M I E N T O D E L F R I J O L

Sub-Proyecto A.

Estudios sobre germinación.

En nuestro medio es casi imposible no fertilizar los cultivos, pues los rendimientos son demasiado bajos, no reportando así ningún beneficio para el agricultor. Los fertilizantes incrementan los rendimientos, pero también pueden ocasionar daños si no se hace un uso racional de ellos.

En este cultivo el fertilizante debe aplicarse en el momento de la siembra y lo más cerca posible de la semilla.

En los lotes dedicados a la multiplicación e investigación del frijol se observaron daños en las plantas, que consistían en manchas, deformaciones en las hojas y baja germinación, y que inicialmente se creyó se debían a enfermedades, pero luego se comprobó que no era más que el efecto de los fertilizantes aplicados. Para solucionar este problema se realizaron 15 ensayos en el invernadero y en el campo en los cuales se evaluaron todas las fuentes posibles de Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

Se logró determinar que las mejores fuentes para el Nitrógeno son: Urea o Cal-Amon-Nitro; para el Fósforo el Triple Superfosfato y que el Potasio no tenía ningún efecto nocivo.

Simultáneamente se determinó cuáles son las características que produce cada fuente sobre la planta, lo que nos permite reconocer esos daños directamente en el campo.

Actualmente muchas de las casas productoras de fertilizantes, preparan las fórmulas de frijol usando las fuentes por nosotros recomendadas.

Sub-Proyecto B.

Colección y evaluación de variedades.

Es práctica común entre los agricultores separar una parte de la cosecha como semilla para la próxima siembra o comprarla a otros agricultores de la misma zona. Es indudable que si el potencial de producción de estas variedades es bajo, la cosecha también lo será.

Según la Dirección General de Estadística y Censos, el promedio de producción de nuestro país era (Censo de 1955), de 332,31 Kgs./Ha. y en 1956 de 211,08 Kgs./Ha., baja productividad que en parte está ligada al uso de variedades inadecuadas.

El trabajo de investigación para conocer las variedades apropiadas se dificulta, pues éstas no tienen una adaptación general, por lo que fue necesario investigar en diferentes zonas del país.

Además existen diferentes tipos de frijol de acuerdo con su color, hábito de crecimiento, uso, los cuales son sembrados por los agricultores indiferentemente, por una serie de razones largas de analizar.

Esto nos obligó a investigar con estos diferentes frijoles, para recomendar, no una, sino varias variedades en cada localidad.

El trabajo se inició haciendo colecciones de variedades locales y extranjeras, las cuales fueron estudiadas en detalle y las mejores de ellas sometidas a ensayos comparativos de rendimientos.

Se cuenta en la colección actualmente con 237 variedades extranjeras, 116 nacionales y 22 especializadas en la producción de vainicas; y se han realizado 68 ensayos.

Para la zona media se pueden recomendar variedades de alta producción, las cuales han sido distribuidas directamente a los agricultores por la Estación Experimental, a través de los Agentes de Extensión Agrícola y por medio del Consejo Nacional de Producción.

La cantidad de agricultores y Agencias de Extensión que han recibido nuestras variedades así como el total de libras distribuidas por año, se anotan en el siguiente cuadro:

Año	Nº de Agricultores	Cantidad en libras
1959	119	1025
1960	86	5162
1961	81	6995
1962	97	5687

Semilla entregada al Consejo Nacional de Producción (Lbs.)

Variedad	1960	1962
Mex 27	3000	
S-182	4000	
Mex 24	1000	
Mex 80		2958
Mex 81		2294
Mex 29		2182
S-382-R		3504
S-402-R		3357

Variedades recomendadas y distribuidas:

Mex 27-N
S-182-N
Mex 24-N
Mex 29-N
Mex 80-R
Mex 81-R
S-382-R
S-402-R
S-89-N

Para la zona alta algunas de estas variedades se han adaptado bien y están siendo sembradas por los agricultores.

Para la zona baja hasta el momento no contamos con ninguna variedad que se adapte y es necesario intensificar la investigación si se pretende producir frijoles económicamente en esta región.

Es indudable el aumento de producción debido a las nuevas variedades. Las variedades recomendadas superan a las locales grandemente en capacidad de producción obteniéndose con ellas rendimientos hasta cinco veces mayores.

El trabajo de investigación en este aspecto continúa y esperamos superar las variedades que actualmente estamos recomendando, pues todos los años se hacen nuevas introducciones para su evaluación.

Sub-Proyecto C.

Selección.

Uno de los medios de mejoramiento de las plantas es por medio de la selección. En el programa de frijol se ha empleado la selección individual con resultados positivos.

Se han evaluado aproximadamente 2000 líneas y las mejores han sido multiplicadas y sometidas a ensayos de rendimiento.

Como resultado de estas investigaciones contamos con variedades nuevas, las cuales se han obtenido partiendo de frijoles nacionales y presentan el tipo de grano y calidad que exige nuestro mercado y además son de una gran producción.

En total se han realizado 20 ensayos de campo.

Las selecciones recomendadas son:

S-182-N
S-402-R
S-382-R
S-89-A-N

Sub-Proyecto D.

Mejoramiento genético.

Este sub-proyecto es bastante nuevo. Se están siguiendo varios métodos:

1° Cruzamientos controlados.

Se han estado haciendo cruzamientos controlados entre variedades con características deseables tales como: resistencia a enfermedades, alto rendimiento, tipo de grano aceptable, precocidad, etc., y se espera en esa forma obtener nuevas variedades con una serie de características favorables reunidas.

2° Formación de mezclas de diferentes variedades para someterlas a intercrucamiento natural.

Las variedades se mezclaron de acuerdo con el color del grano y se sembraron por tres veces, esperando sembrarlas dos veces más, para tener suficiente cruzamiento natural y luego hacer selección individual en las diferentes mezclas.

Se hicieron dos mezclas, una de 28 variedades de frijoles rojos y otra de 60 de frijoles negros, las que actualmente están en la tercera generación.

3° Formación de compuestos.

Se tomaron las 10 variedades de frijol negro de mayor rendimiento y se mezclaron en todas las combinaciones posibles, lo que nos dio 31 tratamientos. Estos fueron sometidos a ensayos de rendimiento. Se espera conseguir una combinación de variedades, que en el caso del frijol son líneas puras, de buena producción y que agrupen diferentes fuentes de resistencia a las enfermedades, lo que nos garantizaría contra la pérdida total de una plantación y nos daría una alta cantidad de híbridos naturales, significando un posible incremento de los rendimientos.

Hasta el momento se han efectuado 14 ensayos de campo.

Sub-Proyecto E.

Producción de semilla.

El trabajo de evaluación de variedades que se realiza en todo el país nos obliga a disponer constantemente de semilla de todas las variedades y

líneas de la colección en buenas condiciones y con un alto poder germinativo. Por no contar con una cámara apropiada para la conservación de semillas, estas multiplicaciones hay que hacerlas todos los años con un costo muy alto, para poder conservar en buen estado el material básico.

Para esto la multiplicación se hace con riego en la época seca, pues de acuerdo con los estudios realizados, durante este período la producción es más alta y no hay enfermedades que pueden ser transmitidas por la semilla.

Para distribuir entre los agricultores la semilla mejorada, ésta se multiplica directamente en la Estación cuando hay disponibilidad de terrenos o a través de contratos con agricultores a los cuales se les da asesoramiento técnico, se les proporciona la semilla básica y se les hace una revisión periódica de sus plantaciones.

La distribución de la semilla se hace de la siguiente forma:

1° Se obsequia cuando la variedad es nueva y se trata que los agricultores la conozcan; éstos envían un reporte de los resultados obtenidos.

2° Se obsequia a los Socios de los Clubes 4-S, Agencias de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura y Colegios Vocacionales, para campos de demostración y pequeñas parcelas demostrativas.

3° Se vende al precio de \$ 1.00 la libra cuando se trata de variedades probadas y solicitadas por los agricultores.

Sub-Proyecto F.

Fertilización.

Para aumentar la producción deben reunirse varios factores agronómicos tales como mejores labores culturales, adecuada distancia de siembra, uso de variedades de alto rendimiento, control de plagas y enfermedades, fertilización adecuada, etc.

En el caso del frijol, la fertilización es uno de los factores fundamentales y posiblemente el que ocasione aumentos mayores.

Antes de realizar este sub-proyecto, algunos agricultores fertilizaban los frijoles con fórmulas inadecuadas, las cuales era escogidas arbitrariamente.

Se han realizado hasta el momento 28 ensayos de fertilizantes distribuidos en varias localidades del país.

El trabajo se inició estudiando los efectos del Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio y seis elementos menores a varios niveles de aplicación, en diferentes localidades.

Se concluyó que el Nitrógeno y fundamentalmente el Fósforo eran los elementos determinantes en la producción, no presentando ninguna respuesta al cultivo los restantes, con excepción del Potasio que en algunos casos dio respuesta negativa.

Esto nos llevó a determinar que la fórmula 12-34-0 en la cantidad de 6 qq./manzana es la más apropiada y que de acuerdo con los estudios económicos realizados da una utilidad aproximada de \$ 4.00 por cada colón invertido.

Esta fórmula fue recomendada a los agricultores, casas productoras de fertilizantes y actualmente se emplea ampliamente en el país.

Luego se evaluaron las fuentes de Nitrógeno disponibles; se encontró que no había diferencia significativa entre ellas y se recomendó la Urea por ser la de más bajo costo.

Posteriormente se estudió la relación existente entre fertilización nitrogenada y la bacteria fijadora de Nitrógeno atmosférico, observando la acción del inoculante con relación a la modulación y aplicación de fertilizantes, estudiando simultáneamente el contenido de proteína del grano a diferentes niveles de aplicación.

Se concluyó:

1° No existe diferencia entre inocular y no inocular; por lo tanto se recomendó no efectuar esta práctica mientras no se hagan estudios sobre las bacterias de nuestros suelos.

2° La fertilización nitrogenada disminuye sensiblemente el número de nódulos lo que indica menor fijación de Nitrógeno atmosférico; sin embargo la producción es alta y se justifica la aplicación de este elemento.

3° Ni la inoculación ni la fertilización aumentaron el contenido de proteína de los granos.

Actualmente se está estudiando el efecto residual de los fertilizantes o sea la cantidad de fertilizante que se conserva en el suelo y que puede ser aprovechado por el cultivo posterior.

Esta investigación es de gran valor pues no considera al frijol como un cultivo aislado sino como parte de una rotación y esto nos permitirá

disminuir la cantidad de fertilizante a emplear.

Debido a este trabajo conocemos que si se siembran frijoles después de una siembra de maíz es posible economizar 100 Kgs./Ha. de P_2O_5

Sub-Proyecto G.

Enfermedades.

Las enfermedades son determinantes en el cultivo del frijol y de ellas depende en gran parte el poder obtener una cosecha aceptable.

El trabajo realizado consistió en una identificación de las enfermedades existentes. Se determinaron las siguientes:

Mancha Angular	<u>Icariopsis griseola</u> Sacc
Antracnosis	<u>Colletotrichum lindemuthianum</u> (Sacc. y Magm) Scrib
Herrumbre	<u>Uromyces phaseoli</u> Typica Arth
Mildiu polvoso	<u>Erysiphe polygoni</u> D.C. Ex Merat
Rhizoctonia	<u>Rhizoctonia solani</u> Kühn <u>Rhizoctonia microsclerotia</u> Matz
Fusariosis	<u>Fusarium solani</u> F. <u>phaseoli</u> (Burk)
Mancha Blanca	<u>Chaetoseptoria wellmanii</u> Stev
Alternaria	<u>Alternaria</u> sp.
Phyllosticta	<u>Phyllosticta phaseoli</u> Sacc.

Además se evaluó la resistencia de las variedades y líneas existentes a estas enfermedades.

La investigación para el control de las enfermedades, como lo señalé anteriormente, es de extrema importancia; por lo tanto considero necesario que la Estación debe contar con un Fitopatólogo.

Sub-Proyecto H.

Plagas.

No se ha hecho un reconocimiento completo de las plagas de alcance económico en el frijol, sin embargo se ha recopilado una información valiosa.

Varias especies de Diabrotica forman el grupo de insectos que hasta el momento ha presentado mayor importancia económica.

Dos especies son las más comunes: D. Balteata Lec. y D. Adelpha.

Se ha observado un taladrador del tallo perteneciente al género Laspeyresia, posiblemente una especie nueva que ataca con mucha intensidad en la época lluviosa.

Los minadores de la hoja son principalmente importantes durante la época seca; una especie del género L. Liriomyza aparentemente aún no descrita para esta zona, como Liriomyza sp. cercana a Commelinae (Frost).

Otro grupo importante son las cigarritas, particularmente las incluidas en el género Empoasca. Dos especies han sido identificadas: E. Kraemeri y E. Mexara.

Una especie de babosas Vaginulus (Latipes) occidentalis (Gwilding), causa serios daños.

Se encontraron nódulos en las raíces causados por nemátodos del género Meloidogine.

Sub-Proyecto I.

Estudios básicos.

Este sub-proyecto comprende una serie de ensayos fundamentales, cuyos resultados nos ayudan para la correcta aplicación del método estadístico en la investigación.

Se tienen los datos de campo pero no se ha realizado el análisis de dos ensayos para determinar la forma y el tamaño de la parcela experimental en frijoles de guía y sin guía.

Se plantó un ensayo y evaluó la variación existente en un ensayo de campo cuando se emplean diferentes sembradores y usando el sistema de siembra a chorro continuo. Se concluyó que la variación es mínima, pues no existe diferencia significativa entre los tratamientos, lo cual nos facilita enormemente el trabajo de campo, a la vez que baja el costo.

Se realizaron también en este sub-proyecto estudios sobre los coeficientes de variación, su fluctuación en los diferentes tipos de ensayos y diseños y se analizaron las causas que influyen para así poder disminuirlas y ganar en esa forma eficiencia.

Sub-Proyecto J.

Métodos culturales.

Se están estudiando las siguientes prácticas culturales: distancias y densidades de siembra, épocas de aplicación de los fertilizantes, épocas de siembra, posición del fertilizante y uso de herbicidas.

Toda esta serie de prácticas tienen gran valor y en parte contribuyen a incrementar los rendimientos y bajar los costos.

Se han realizado en total 17 ensayos y se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1° Distancias:

Entre menor sea la distancia de siembra mayor el rendimiento. Esta recomendación está limitada por las labores culturales pues las distancias muy pequeñas hacen difícil su ejecución. Se está recomendando la distancia de 0.40 m entre surcos.

2° Densidades:

A mayor densidad mayor la producción dentro de los límites ensayados, cuyo máximo fue de 60 Kgs./Ha.

Se recomienda sembrar 90 libras por manzana.

3° Epocas de aplicación del fertilizante:

Se concluyó que el rendimiento era el mismo si se aplicaba desde el momento de la siembra hasta dos semanas después.

Por facilidad de aplicación se recomienda aplicarlo a la hora de la siembra.

4° Posición del fertilizante:

Los mejores resultados se obtienen cuando el fertilizante está lo más cerca posible de la semilla sin entrar en contacto con ella.

5° Epocas de siembra:

Primer ciclo: enero a abril.

Sembrar en la última quincena de febrero.

Segundo ciclo: mayo a agosto.

Sembrar en la última quincena de mayo o primera de junio.

Tercer ciclo: setiembre a diciembre.

Sembrar en la segunda quincena de setiembre.

Estas épocas son determinantes para obtener buenos rendimientos.

6° Herbicidas:

Este trabajo no se ha concluido y se está realizando en cooperación con el Laboratorio de Investigaciones Agronómicas.

Sub-Proyecto L.

Pruebas de resultados. Campos de demostración.

El investigador de acuerdo con sus conocimientos, experiencia y observación de los hechos, formula una hipótesis, la cual trata de probar y así adquiere conocimientos que le servirán para obtener conclusiones.

Estas conclusiones deben darse a conocer por todos los medios posibles, si no se hace así, la investigación no tiene razón de existir.

En el caso de la investigación agrícola, uno de los medios más efectivos es a través de pruebas de resultados y campos de demostración.

En frijol este trabajo se inició en gran escala en 1962, en cooperación con los Clubes 4-S y de las Agencias de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Se evaluaron en las diferentes localidades los siguientes cuatro tratamientos:

- 1° Variedad local con método recomendado.
- 2° Variedad local con método agricultor.
- 3° Variedad recomendada con método recomendado.
- 4° Variedad recomendada con método agricultor.

Consistía en dos variables: variedad y método en todas las combinaciones posibles.

El método recomendado consistió en todas las recomendaciones sobre fertilización, prácticas culturales, control de plagas y enfermedades investigadas.

El diseño fue un factorial 2 x 2 que nos permite hacer un análisis estadístico de los datos y planear en el campo un tipo de parcela muy simple para así evitar errores de campo.

En las siguientes localidades fueron sembradas estas parcelas:

N° de pruebas

Orotina	11
San Isidro del General	14
Naranjo	3
Cartago	30
Atenas	11
San José	40
San Ramón	12
Puriscal	31
Turrialba	10
Palmares	10
Nicoya	5
Filadelfia	6
Santa Cruz	4
Grecia	3
<hr/>	
Total de pruebas	190

Los fertilizantes y las semillas fueron enviados por la Estación Experimental en bolsas pesadas por parcela.

Se les dieron instrucciones a los Agentes de Extensión sobre los métodos recomendados.

El trabajo de campo estuvo a cargo de los Socios de Clubes 4-S y la escogencia de éstos y de las parcelas a cargo del Agente de Extensión.

Para la toma de datos se preparó una hoja con las indicaciones necesarias.

Los datos acaban de ser recibidos y no se han terminado de analizar. Las conclusiones que se obtengan serán de gran valor para los agricultores, pues aparte de aprender los nuevos métodos conocerán las variedades mejoradas, y para el programa de frijol, pues nos permitirá conocer si se pueden generalizar los resultados obtenidos en todas las localidades muestreadas.

Sub-Proyecto M.

Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento del Frijol.

En marzo de 1962, se reunieron en San José, auspiciados por la Fundación Rockefeller y la Universidad de Costa Rica, los técnicos encargados del programa del frijol en los diferentes países de Centroamérica.

En esa ocasión se acordó iniciar el Programa Cooperativo para el Mejoramiento del Frijol; se fijó que la sede sería la Estación Experimental de la Universidad de Costa Rica y el coordinador de ese programa el que

suscribe.

Para su conocimiento del trabajo realizado este año, le adjunto copia del informe que presentaré en la 2° Reunión que se celebrará en El Salvador en el presente mes:

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA "FABIO BAUDRIT MCRENO

PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA EL MEJORAMIENTO DEL
FRIJOL (P. C. C. M. F.)

INFORME DEL TRABAJO EFECTUADO EN 1962

En la 1º reunión del P. C. C. M. F., celebrada en San José de Costa Rica, se acordó:

- 1- Efectuar ensayos uniformes de rendimiento con el material mejorado existente en cada uno de los países participantes.
- 2- Formar colecciones del género Phaseolus en cada uno de los países.
- 3- Formar mezclas de las variedades colectadas para someterlas a intercruzamiento natural.

De estos acuerdos, únicamente el primero fue realizado en forma cooperativa y a él se limitará este informe.

ENSAYOS UNIFORMES DE RENDIMIENTO

Se recibieron las siguientes variedades:

Nº	País	Variedad	Color grano
1	México	Jamapa	Negro
2	"	Negro 150	"
3	"	Mecentral	"
4	"	Negro 170	"
5	Guatemala	Compuesto Negro	"
		Chimaltenango # 1	"
6	"	Guateian 6662	"
7	Nicaragua	Rico	"
8	El Salvador	S-18-1	Rojo
9	"	S-29-B	Negro

N°	País	Variedad	Color grano
10	El Salvador	Porrillo N° 1	Negro
11	"	S - 67	"
12	Panamá	Chingüises	Blanco con ojo amarillo
13	Costa Rica	S-182-N	Negro
14	"	Mex 27-N	"
15	"	S-382-R	Rojo
16	"	Mex 80-R	"

La variedad Chingüises procedente de Panamá, fue substituida en todos los ensayos por variedades locales por tener baja germinación en la siguiente forma:

País	Variedad	Color grano
Panamá	Quimbol	Blanco
Costa Rica	Mex 80-R	Rojo
Nicaragua	Mex 53 S	Negro
Honduras	Zamorano	Rojo
El Salvador	G - 77	-
Guatemala	5336	-
México	-	-

Honduras no envió ninguna variedad, únicamente en los ensayos efectuados en su país emplearon la variedad local Zamorano.

Con las variedades disponibles se planearon los ensayos de acuerdo con las normas establecidas en la 1° Reunión, para lo cual se empleó un diseño Lattice con sorteo diferente para cada ensayo.

Se prepararon 14 ensayos que quedaron distribuidos en la siguiente forma:

País	N° de Ensayos	Zona(s)
México	1	Baja
Guatemala	3	Baja-Media-Alta
El Salvador	2	Baja-Media
Honduras	3	Baja-Media-Alta
Nicaragua	1	Baja
Costa Rica	3	2 Media-Baja
Panamá	1	Baja

Resultados:

Se recibieron datos de los siguientes ensayos:

<u>País</u>	<u>N° de ensayos</u>	<u>Zona(s)</u>
México	- -	- -
Guatemala	2	Media-Alta
El Salvador	2	Media-Baja
Honduras	2	Media- ?
Nicaragua	1	Baja
Costa Rica	3	2 Media-Baja
Panamá	1	Baja

De los datos y reportes recibidos, se presenta un resumen por país y finalmente se hacen algunas conclusiones generales.

Los rendimientos se presentan en Kgs./Ha. sin ningún agrupamiento basado en la prueba estadística, pues en muchos casos sólo fueron enviados los totales de producción.

GUATEMALACentro Regional N° 1. Cuyuta.

Las variedades en principio mostraron buen desarrollo, decayeron gradualmente obteniéndose información de poca validez.

El mayor ataque fue de virus y Piricularia filamentosa marcándose una variedad totalmente en las cuatro réplicas, después de dos semanas de haber emergido. Parece que la fecha de siembra, setiembre 11, es temprana para este cultivo en esta zona.

Sub-Estación Experimental Agrícola Chimaltenango.

Fecha de siembra: 28 de agosto de 1962

Fertilización: 16-20-0 28 gramos por metro lineal

Cuidados culturales: una limpia inicial (raspa), una aporca y una última limpia.

Insectos: Tortuguilla (E. varivestis). Se hicieron 5 aplicaciones semanales de Malathion al 4% (35 gramos por cada 5 galones de agua).

Enfermedades: Se presenta una evaluación en todas las parcelas del ensayo para Mosaico y Antracnosis, observándose que para Antracnosis no hay inmunidad pero sí cierta resistencia en la variedad S-382.

Por el Mosaico no fueron afectadas las variedades Negro 150 y S-67, presentando alta resistencia Mecentral, Compuesto Negro Chimaltenango N° 1, Rico, S-18-1, 5336, S-182, Mex 27 y Mex 80.

Rendimientos:

Variedad	Kg./Ha.	Variedad	Kg./Ha.
Compuesto Negro Chimaltenango N° 1	1178.93	Mex 80	832.03
Jamapa	1033.12	Guateian: 6662	775.29
S-182	940.47	S-382	732.67
Negro 150	886.77	Negro 170	620.56
5336	877.48	Porrillo N° 1	613.65
Mex 27	858.23	S-18-1	517.62
Rico	857.11	S-29-B	486.75
		Mecentral	439.92
		S-67	417.05

La variedad local no fue superada.

EL SALVADOR

Zona Baja: En esta zona la lluvia fue excesiva por lo que el ensayo fracasó, no obteniéndose ningún dato de campo.

Zona Media: Los rendimientos fueron los siguientes:

Variedad	Kg./Ha.	Variedad	Kg./Ha.
Mex 27	2899.00	S-182	2107.00
Negro 150	2879.74	Jamapa	2095.00
Porrillo N° 1	2795.38	Guateian	2045.50
S-382	2615.20	S-67	1862.00
Negro 170	2539.17	S-18-1	1666.40
Rico	2287.13	Compuesto Negro	
Mex 80	2260.05	Chimaltenango N° 1	1643.48
G-77	2199.64	S-29-B	1432.06
		Mecentral	660.31



La variedad local, Porrillo N° 1, fue superada por dos introducciones: Mex 27 y Negro 150.

El frijol rojo local S-18-1 fue ampliamente superado por dos variedades rojas: S-382 y Mex 80.

HONDURAS

El Zamorano

Se presenta una evaluación completa de las variedades ensayadas en la cual se contempla el hábito de crecimiento, color de la flor, ataque de Antracnosis, carga de vainas, vigor, color y tamaño del grano.

Al ensayo le faltó humedad en la parte final, de ahí los bajos rendimientos de las variedades tardías.

El ensayo se fertilizó a la siembra con la fórmula 10-50-0.

Se dan los rendimientos promedio de tres repeticiones.

Se evalúa el ataque de Antracnosis, manteniéndose libres de la enfermedad las variedades Jamapa y Mex 27.

Variedad	Kg./Ha.	Variedad	Kg./Ha.
Jamapa	1724	S-29-B	1304
S-182	1695	Compuesto Negro	1290
Rico	1678	Guateian 6662	1283
Negro 150	1520	Negro 170	1252
Mex 27	1512	S-382	1232
Zamorano	1430	S-18-1	1207
S-67	1399	Mex 80	1171
Porrillo N° 1	1368	Mecentral	1023

Algunas variedades de frijol negro superaron a la variedad local Zamorano, pero por ser esta roja no es de mayor valor esta información, sin embargo superó a las variedades rojas del ensayo.

Comayagua

El ensayo se sembró el 1° de setiembre y fue cosechado el 5 de diciembre.

Se presenta la evaluación de las variedades en la misma forma que en el caso anterior, pero se hace una valoración de algunas enfermedades con los siguientes resultados:

Barteriosis: Todas las variedades fueron atacadas, pero se pueden considerar tolerantes Jamapa, Mex 27, Rico, S-182 y Porrillo N° 1, que a la vez fueron los de mayor rendimiento.

Roya: Ninguna variedad fue atacada.

Mosaico: Todas fueron atacadas pero se consideran tolerantes Jama-
pa, S-182 y Porrillo N° 1.

Mancha Redonda: Ninguna variedad fue atacada.

Mancha Angular: Solamente Mex 80 y Zamorano presentaron un pequeño ataque.

Variedad	Kg./Ha.	Variedad	Kg./Ha.
Jamapa	2707	S-67	1308
Mex 27	1952	Zamorano	1261
Rico	1908	Compuesto Negro	1193
S-182	1858	S-382	1181
Porrillo N° 1	1830	S-18-1	1072
Guateian 6662	1819	Mecentral	762
Mex 80	1486	Negro 150	645
S-29-B	1415	Negro 170	0

La variedad Jamapa mostró una marcada superioridad a las restantes.

El frijol rojo local, Zamorano, fue superado por el Mex 80, variedad de igual tipo.

La variedad Negro 170 no llegó a producir debido a un fuerte ataque de Rhizoctonia.

NICARAGUAZona Baja

El ensayo fue sembrado el 26 de setiembre en la Granja Experimental

"La Calera" a 50 m sobre el nivel del mar.

La precipitación en los meses de cultivo fue: Set. 207.7, Oct. 397.7, Nov. 15.5 y Dic. 7.5 mm.

Se hizo una evaluación sobre días de aparición de la 1° y última flor y hábito de crecimiento.

Se tomaron datos de las siguientes enfermedades:

Bacteriosis: Todas las variedades fueron atacadas presentando resistencia Jamapa, Mex 53 S, Rico y Guateian.

Fusariosis: Las siete variedades de mayor rendimiento (ver lista), resultaron ser altamente resistentes siendo muy afectadas las restantes.

Mosaico: Presentaron resistencia 9 de las 10 variedades de mayor rendimiento.

Variedad	Kg./Ha.	Variedad	Kg./Ha.
Jamapa	2187.7	S-29	755.8
Porrillo N° 1	1842.6	S-18-1	111.7
S-182	1677.4	S-382	49.7
Mex 27	1455.4	Compuesto Negro	36.1
Mex 53 S	1280.5	Mex 80	31.6
Rico	1157.2	Negro 150	0
Guateian	1082.3	Negro 170	0
S-67	784.7	Mecentral	0

La variedad local Rico, fue ampliamente superada por las variedades

negras Jamapa, Porrillo N° 1 y S-182.

338.17
M 58 i
151909

COSTA RICA

En todos los ensayos se empleó la fórmula 12-34-0, a razón de 6 qq. por manzana.

Zona Media. Estación Experimental Agrícola "Fabio Baudrit Moreno"

Se efectuaron dos ensayos: uno en mayo y el otro en setiembre.

En la primer época hubo un ataque general de Rhizoctonia, no presentando resistencia ninguna de las variedades estudiadas.

En la segunda época las variedades Negro 150 y Negro 170 tuvieron un fuerte ataque de Fusariosis. La Antracnosis afectó a las variedades S-29 y S-67 en ambas épocas.

Mayo:

Variedad	Kgs./Ha.	Variedad	Kgs./Ha.
Jamapa	1092.53	Guateian 6662	538.45
S-182	1032.12	S-29-B	467.63
Mex 27	943.59	S-18-1	435.34
Rico	879.02	Mex 81-R	434.30
Porrillo N° 1	807.16	Compuesto Negro	432.22
S-67	768.62	Negro 150	208.30
S-382-R	672.80	Negro 170	169.76
Mex 80-R	613.44	Mecentral	135.39

Setiembre:

Variedad	Kgs./Ha.	Variedad	Kgs./Ha.
Jamapa	1486.22	Porrillo N° 1	819.66
Mex 27	1357.06	Negro 150	799.87
S-182	1301.87	Mecentral	693.63
Rico	1257.09	Mex 81-R	692.59
S-382-R	1251.88	S-18-1	579.07
Guateian 6662	1200.84	Negro 170	368.69
Mex 80-R	892.56	S-29-B	95.81
Compuesto Negro	826.95	S-67	22.91

En las dos épocas la variedad de mayor rendimiento fue la Janapa.

Entre los rojos las variedades locales fueron superiores.

Los rendimientos en general fueron bajos pues en ambas épocas las condiciones climáticas fueron desfavorables para el frijol.

Zona Baja. Sub-Estación Experimental Agrícola de Esparta.

Se presentaron tres enfermedades a saber:

Rhizoctonia: Todas las variedades fueron afectadas presentando cierta resistencia: Guateian 6662, Rico, S-29-B, Porrillo N° 1, S-67 y S-382, que fueron las de más alto rendimiento.

Fusariosis: Dos variedades: Negro 150 y Negro 170, fueron intensamente atacadas y no llegaron a producir cosecha.

Antracnosis: Dos variedades fueron afectadas: Mex 80 y Mex 81.

Variedad	Kgs./Ha.	Variedad	Kgs./Ha.
Porrillo N° 1	1388.31	Mex 80-R	558.24
Rico	1035.91	S-18-1	558.24
Guateian 6662	812.37	Mex 81-R	403.06
S-67	801.95	Mecentral	345.77
S-182	801.94	S-38-R	102.06
Mex 27	771.75	Negro 150	0
Jamapa	715.55	Negro 170	0
S-29-B	636.35	Compuesto Negro	0

Las variedades locales fueron superadas.

Porrillo N° 1, parece ser una buena variedad para esa localidad.

PANAMA

Campo Experimental N° 3. Chitré (Zona Baja).

Se evaluaron los días a la primer flor, a la cosecha, el hábito de crecimiento y las enfermedades en general, presentando Quimbol, Porrillo N° 1, Mex 27, Rico y S-182 la más baja incidencia y a su vez la más alta producción.

La variedad Mecentral tuvo muy baja germinación.

El frijol más precoz fue el Quimbol, variedad local que a la vez fue la de mayor rendimiento.

Variedad	Kgs./Ha.	Variedad	Kgs./Ha.
Quimbol	1504.6	S-29-B	375.0
Porrillo N° 1	1030.2	S-18-1	341.7
Mex 27	822.9	S-67	341.7
Rico	738.5	S-382	223.9
S-182	602.1	Negro 170	176.0
Guateian	580.2	Negro 150	167.7
Jamapa	461.8	Compuesto Negro	34.4
Mex 80	414.6	Mecentral	0

La variedad de mayor rendimiento fue la local Quimbol, que fue el único frijol blanco que entró en un ensayo de rendimiento.

De los restantes, el único que dio un rendimiento aceptable fue el negro Porrillo N° 1.

CONCLUSIONES GENERALES

El siguiente cuadro presenta el orden de producción de mayor a menor en todos los ensayos efectuados y de los cuales se reportan datos.

Los números subrayados corresponden a la variedad local.

Variedad	Panamá	Costa Rica			Nic.	Salv.	Honduras		Guat.
	B	M	M	B	B	M	M	M	A
Jamapa	7	1	1	7	1	10	1	1	2
Negro 150	14	14	9	14	14	2	4	15	4
Mecentral	16	16	11	12	16	16	16	14	15
Negro 170	13	15	14	15	15	5	12	16	12
Compuesto Negro de Chimaltenango # 1	15	13	8	16	12	14	10	11	<u>1</u>
Guateian 6662	6	9	6	3	7	11	11	6	<u>10</u>
Rico	4	4	4	2	<u>6</u>	6	3	3	8
S-18-1	10	11	13	10	10	<u>13</u>	14	13	14
S-29-B	9	10	5	8	9	<u>15</u>	9	8	5
Porrillo N° 1	2	5	10	1	2	<u>3</u>	8	5	13
S-67	11	6	16	4	8	<u>12</u>	7	9	16
S-182	5	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>5</u>	3	9	2	4	3
Mex 27	3	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>6</u>	4	1	5	2	6
S-382	12	<u>7</u>	<u>5</u>	<u>13</u>	11	4	13	12	11
Mex 80	8	<u>8</u>	<u>7</u>	<u>9</u>	13	7	15	7	9
Quimbol	<u>1</u>								
Mex 53 S					<u>5</u>				
Zamorano							<u>6</u>	<u>10</u>	
Guat 5336									<u>5</u>
Mex 81		12	12	11					
G - 77						<u>8</u>			

- B - Bajura
- M - Zona Media
- A - Altura

En esta tabla no se consideran grupos de acuerdo con ninguna prueba estadística, pues los datos recibidos no son completos en todos los casos.

La mejor variedad para la zona media fue el Negro Jamapa. En 5 ensayos efectuados en esta zona ocupó el 1° lugar, solamente en el de El Salvador quedó en el décimo. Será interesante analizar cuál fue la causa del bajo rendimiento en este ensayo.

En el único ensayo efectuado en la zona alta la de mayor rendimiento fue la variedad local Compuesto Negro de Chimaltenango # 1, pero no presenta diferencia significativa con el testigo.

Otras buenas variedades para esta zona son: S-182, Mex 27 y Rico.

En la zona baja en general el frijol de mayor producción fue el Porrillo N° 1, ocupando en los ensayos el 1° ó 2° lugar.

Las variedades rojas evaluadas fueron muy pocas y siempre inferiores en rendimiento a las mejores negras.

El frijol blanco de Panamá, Quimbol, merece ser evaluado en futuros ensayos, pues sólo se sembró una vez y ocupó el primer lugar.

Las variedades Negro 150, Mecentral, Negro 170, S-18-1, S-29-B, pueden ser eliminadas de futuros ensayos por su baja producción y susceptibilidad a las enfermedades.

En 7 de los ensayos las variedades locales fueron superadas por las introducciones, lo que demuestra el valor que este trabajo cooperativo tiene para el mejoramiento del cultivo.

Las enfermedades que más afectaron en general fueron: Rhizoctonia, Antracnosis, Fusariosis y virus; notándose una relación directa entre la incidencia de ellas y la baja producción.

Alajuela, 6 de marzo de 1963

Ing. Guillermo E. Yglesias P.
Director Estación Experimental Agrícola
"Fabio Baudrit Moreno"

PROYECTO # 2

MEJORAMIENTO DEL MAIZ

Sub-Proyecto A.

Multiplicación de material básico.

En toda Estación Experimental dedicada al mejoramiento del maíz, debe renovarse el material de estudio, mediante trabajos de polinización controlada para conservar su pureza genética y buena germinación.

Cuando se trata de multiplicar un material en grandes cantidades, que requiere gran extensión de terreno, se dispone en lotes aislados, donde la plantación no reciba otro polen que el de la misma variedad, dejándose a libre polinización.

La diferencia que existe entre ambos métodos es que en el primero hay intervención del hombre y en el segundo de la naturaleza.

Considerando las diferencias existentes en los métodos enumerados anteriormente, existen pues, dos objetivos:

1° La multiplicación por medio de lotes aislados, con el fin de contar con material de distribución, ya sea para uso comercial o pruebas extensivas con Agencias de Extensión, agricultores o particulares.

2° La obtención del material genético indispensable para las pruebas experimentales de campo.

Para el segundo caso es necesario contar con material y personal entrenado para llevar a cabo tal trabajo.

El material a necesitar es el siguiente: bolsas transparentes especiales (glassines), para colocarlas en los órganos femeninos de la planta antes de que emerjan los estigmas, bolsas colectoras de polen de material impermeable para efectuar la recolección y aplicación del polen a los estigmas.

Además del personal entrenado, también se debe contar con cuchillas, clips, engrapadoras, etc.

Los trabajos que se pueden realizar y desde el punto de vista genético son los siguientes:

Multiplicación por medio de cruza fraternales (cruzamiento entre plantas hermanas).

Es el caso de variedades, líneas y sintéticos que se quieran propagar con el objeto de contar con más semilla conservando su pureza genética.

En este caso se siembran parcelas contiguas, y se escogen las plantas más deseables para ser polinizadas.

Autofecundación.

En este caso debe controlarse el polen, no sólo de otros maíces, sino entre plantas hermanas, ya que la formación de líneas se hace a base de autopolinizaciones, es decir con polen de las mismas plantas, escogidas para tal efecto.

Cruzamientos.

Es menester efectuar polinizaciones controladas cuando se trata de producir combinaciones, donde se cruzan híbridos simples, dobles y triples mediante el cruzamiento de líneas, híbridos, variedades, etc.

Año con año, desde 1958, se ha efectuado este trabajo de multiplicación y hasta la fecha se han producido aproximadamente las siguientes cantidades de semilla:

Variedades blancas	200,85	libras
Variedades amarillas	214,72	"
Híbridos varietales blancos	229,33	"
Híbridos varietales amarillos	256,96	"
Líneas de H-501	376,00	"
Líneas de Diacol H-251	128,50	"
Líneas de E.T.O. Blanco	341,00	"
Líneas de Rocamex V-520 C.	317,00	"
Líneas de Venezuela-3	90,00	"
Mestizos de E.T.O. Blanco	341,00	"
Mestizos de Rocamex V-520 C.	317,00	"
Híbridos simples de líneas de H-501 y Diacol H-251	200,00	"
Híbridos dobles de líneas de H-501 y Diacol H-251	342,00	"
Otras	150,00	"
Total...	<u>3504,36</u>	libras

En lo que respecta a la distribución de la semilla multiplicada en lotes aislados, consistentes en los siguientes maíces: E.T.O. Blanco, E.T.O. Amarillo, Rocamex V-520 C., Rocamex H-501 y otras ha sido de 9850 libras (98,50 qq.). Estas cantidades corresponden a los años 61, 62 y 63; consi-

derando el 60 y 59 que pasan de 100 qq. la cantidad distribuida.

Sub-Proyecto B.

Fertilización química del maíz. Respuesta a los elementos Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

El cultivo del maíz es importante en las tres zonas maiceras existentes: Zona baja de tierra caliente, Pacífico y Atlántico, zona media o de clima templado, Meceta Central y zona alta y de clima frío. Se le cultiva entonces desde los 0 metros hasta los 2800 metros sobre el nivel del mar.

El promedio actual es de 2,5 a 3 fanegas (una fanega es igual a ocho quintales), siendo su promedio muy bajo; esto indica que existen uno ó más factores limitantes del rendimiento, es posible que el bajo rendimiento del maíz, esté limitado por una deficiencia de elementos nutritivos.

Por esta razón se hicieron varias pruebas en diferentes lugares del país, con el fin de determinar la respuesta de éste a la aplicación de los elementos: Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

El objetivo de este trabajo, es determinar los diferentes patrones de respuesta a los elementos anteriormente citados, en los tres tipos de suelos que mayormente dominan en nuestro país y que a saber son los siguientes:

Zona N° 1:

Suelos livianos originados en depósitos de arenas volcánicas, que generalmente se extienden a lo largo de la costa del Pacífico y del Atlántico y cuyas altitudes fluctúan de 0 a los 300 metros sobre el nivel del mar.

Las localidades que se incluyeron en esta zona fueron: Liberia y Las Delicias, como zona Pacífico y Los Diamantes como zona Atlántica.

Zona N° 2:

Suelos pesados rojos que generalmente ocupan las faldas de la Cordillera Central y son frecuentes tanto en la zona del pacífico como en la del Atlántico, correspondiendo esta a las localidades de Alajuela, La Garita, Atenas y Esparta.

Zona N° 3:

Suelos pesados o livianos que se extienden sobre la Cordillera Central y cuya altitud fluctúa entre los 500 y 1500 metros sobre el nivel del mar, tomándose para ese caso la zona de Páez, Cartago.

El rendimiento del maíz sin fertilizante varió desde 590 Kgs./Ha. en La Garita hasta los 4500 Kgs. en Alajuela. Esto demuestra la variabilidad y baja fertilidad existente. En Liberia el testigo rindió 621,82 kilos durante el año 1960 mientras que en la misma localidad y en suelo similar, mejorado por leguminosas, solamente registró un rendimiento de 3823,85 Kilos por Hectárea de grano comercial durante el año 1961.

Efecto del Nitrógeno.

Del total de experimentos plantados, once incrementaron la cosecha, mediante aplicaciones de Nitrógeno. Los incrementos variaron desde 107,96 kilos hasta 3443,49 Kgs./Ha. Ocho lugares reportaron una ganancia que varía desde \$ 1,23 hasta \$ 2,68 mientras que tres presentaron pérdidas: \$ 0,57, \$ 0,50 y \$ 0,41 respectivamente.

Considerando el incremento en kilos de maíz en grano, por cada kilo de Nitrógeno aplicado, se observa una variación que oscila desde 2,10 hasta 22,96 kilos de maíz en grano comercial.

Incremento de maíz en grano obtenido por cada kilo de Nitrógeno aplicado y relación obtenida por cada colón invertido.

Zona	Localización	Kgs./Ha. de Nitrógeno	Incremento en kilos	Relación obtenida	Año
1	Liberia	80	20,30	2,45	1960
"	Liberia	40	2,70	0,50	1961
"	Liberia	40	8,03	1,23	1962
"	Las Delicias	90	11,88	1,78	1956
2	Alajuela	90	8,80	1,45	1956
"	Alajuela	150	22,96	2,68	1958
"	Alajuela	90	2,10	0,43	1959
"	Alajuela	120	15,95	2,18	1962
"	Alajuela	40	3,34	0,59	1962
"	Atenas	80	13,53	1,84	1960
3	Cartago	120	9,73	1,58	1960

Incremento obtenido de maíz en grano por cada kilo de fósforo aplicado y relación obtenida por cada colón invertido.

Zona	Localización	Kgs./Ha. de Fósforo	Incremento en kilos	Relación obtenida	Año
1	Liberia	40	5,94	1,07	1960
"	Liberia	50	11,85	1,82	1961
"	Liberia	50	5,04	0,97	1962
"	Esparta	100	11,62	1,92	1961
"	Los Diamantes	40	4,25	0,81	1961
"	Los Diamantes	40	11,05	1,53	1960
"	Los Diamantes	68	23,94	2,80	1962
2	Alajuela	60	5,96	1,14	1956
"	Alajuela	120	12,63	2,04	1959
"	Alajuela	100	19,76	2,61	1962
"	Atenas	60	13,42	2,02	1960

Efecto del Fósforo.

Como en el caso del Nitrógeno, el Fósforo produjo ganancias y pérdidas presentando en promedio un incremento de 11,41 kilos por cada kilo de Nitrógeno aplicado y una ganancia de 0,88 por cada colón invertido.

Efecto del Nitrógeno y Fósforo.

Con respecto a la interacción Nitrógeno y Fósforo y para la zona de Alajuela, en promedio se obtuvo un incremento de 267,12 Kgs./Ha. más que los elementos por sí solos.

Efecto del Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

En la zona de Atenas se observó la influencia de los tres elementos: Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

En ensayo plantado, el Nitrógeno registró una ganancia neta de ₡ 242,00 por hectárea, el Fósforo ₡ 208,55 mientras que la interacción de los tres elementos fue mayor, obteniéndose ₡ 508,00 por hectárea.

En 1962 y creyendo la posible influencia del Potasio, se plantó un ensayo con 8 niveles de éste, desde 0 - 25 hasta 175 Kgs./Ha., con niveles igualmente espaciados.

Por el hecho de ser en nuestras condiciones poco común la respuesta del Potasio, dado al origen de la gran mayoría de nuestros suelos de tipo volcánico, se incluye a continuación la respuesta obtenida en dicha localidad.

Comportamiento del Potasio en la zona de Atenas:

Niveles de Potasio Kgs./Ha.	Kgs./Ha. de grano al 12% de humedad	Incremento en Kgs./Ha. de grano al 12% de hum.
0	2262,84	
25	2445,65	182,81
50	2628,45	365,61
75	2811,26	548,42
100	2994,06	731,22
125	3181,81	918,97
150	3364,62	1101,78
175	3552,36	1289,52

Se obtuvo un incremento de 7,31 kilogramos de maíz por cada kilo de Potasio aplicado y una relación de 1,82 por cada colón invertido.

Actualmente y con esta información obtenida, como así con datos generales por el establecimiento de parcelas en muchos de los lugares del país; en cooperación con las Agencias de Extensión y agricultores particulares, se puede llevar a cabo el siguiente abonamiento.

A- Zona de la Meseta Central Occidental y similares.

Aplicar 2 qq. por manzana de Superfosfato Triple al momento de efectuar

la siembra mezclado con 4,5 lbs. de Aldrín del 25% y 3 qq. por manzana de Urea granulada (45%) al momento de efectuar la siembra.

B- Zonas del Litoral Pacífico y Provincia de Guanacaste.

Aplicar 3 qq. por manzana de Urea granulada al momento de efectuar la aporca. Se puede también usar en lugar de la Urea, el Sulfato de Amonio en la cantidad de 6,5 qq. por manzana. En siembras mecanizadas de maíz la aplicación de la Urea o del Sulfato de Amonio se efectúa en la aporca en una sola operación.

C- Zona del Atlántico: Guápiles.

Aplicar 3 qq. por hectárea de Triple Superfosfato al momento de efectuar la siembra con el Aldrín del 25%, en la cantidad ya descrita.

Observaciones.

Incluir además para la zona de Atenas 114 lbs. por manzana de Potasio y 76 libras de Fósforo para la zona de Liberia al momento de efectuar la siembra.

Sub-Proyecto E.

Control de Plagas.

Investigación en el control de *Laphigma frugiperda* y *Diabrotica* sp.

Parece indicar que para el futuro, es necesario usar polvos mojables para el control de *Laphigma* pudiéndose emplear efectivamente el Aldrín del 25%, 3 lbs. en 50 galones de agua o el DDT 50% en la misma cantidad.

Teniéndose que hacer en polvo se puede usar el Rothano al 5% en espolvoreo, pero como se dijo es más aconsejable usar polvos mojables.

En referencia a la Diabrotica sp. parece indicar que el Aldrín, Dieldrín y el Heptacloro son los más efectivos. De todos estos el que más corrientemente se usa es el Aldrín del 25%, 4,5 lbs. por manzana en mezcla con 2 qq. de Triple Superfosfato y aplicado a la siembra.

Se ha observado en algunas ocasiones, especialmente en la Estación Experimental que no es suficiente usar una sola aplicación a la siembra, sino que es necesario reforzar a la aporca cuando se aplica la Urea. Este aspecto será estudiado detenidamente.

Este sub-proyecto está a cargo del Ing. Alvaro Cordero R., no pudiéndose por lo consiguiente dar información específica, la cual aparece en el informe respectivo del Ing. Cordero.

Sub-Proyecto D.

Pruebas de rendimientos y campos de demostración.

En maíz, desde 1959 se han hecho pruebas de resultados y campos demostrativos.

Pruebas de resultados.

Se realizan con el fin de comprobar si las conclusiones obtenidas a través de la investigación bajo las condiciones de los lugares en que se realizan los ensayos pueden ser generalizados.

En ellas se evalúan las variedades y prácticas culturales recomendadas en tal forma que permita a los técnicos que no conocen los métodos

estadísticos realizarlas y que a su vez permite una interpretación estadística de los resultados lo cual le da seguridad a las conclusiones obtenidas.

Como ejemplo citaré la prueba efectuada en Alajuela en 1962, en cooperación con la Agencia de Extensión Agrícola de esa localidad.

Para realizarla se escogieron 13 fincas localizadas al azar dentro del Cantón Central.

Se evaluaron en este caso únicamente el método recomendado y el método de la zona, empleando dos variedades mejoradas: E.T.O. Blanco y E.T.O. Amarillo, que ya habían sido probadas en la zona.

Se obtuvieron las constantes estadísticas y se concluyó:

1° Aumento mínimo que 3 de cada 4 agricultores pueden esperar.

Aumento mínimo: 13,81%.

2° Porcentaje de agricultores que no obtendrán aumento.

Porcentaje: 12,5%.

3° La nueva práctica aumentará los rendimientos en 14 qq. por manzana como promedio.

4° A pesar de que la muestra fue pequeña las nuevas prácticas pueden ser recomendadas.

En 1962, se realizaron las siguientes pruebas:

Localidad	N° de pruebas
Atenas	
Zona Baja	14
Zona Alta	10
Turrialba	10
Naranjo	10
Orotina	12
Nicoya	4
Filadelfia	20
San Ramón	4
Santa Cruz	32
Zarcelero	8
Grecia	18
San Isidro del General	16
San José	
Zona Baja	6
Zona Alta	36
Cartago	82
Heredia	16
Alajuela	16
Tilarán	
Zona Baja	3
Zona Alta	2
San Ignacio	8
<hr/>	
Total de pruebas	331 pruebas

Estos datos no han sido analizados.

Campos demostrativos.

En ese tipo de trabajo se hacen generalmente dos parcelas. En una se emplea el método y variedad recomendados y en otra las prácticas y variedad de la región.

En este caso los resultados están perfectamente probados y los campos servirán para que los Agentes de Extensión lleven grupos de agricultores para mostrarles la bondad de los nuevos métodos.

Como ejemplo citaremos las parcelas demostrativas en Heredia en 1960.

Parcelas demostrativas maíz - Heredia - 1960

Variedad	Método recomendado	Método zona	Incremento
E.T.O. Blanco	80	6	74
E.T.O. Amarillo	73	15	58
Variedad local	60	35	23

Rendimiento en qq./manzana.

Puede observarse que el incremento se debe a dos factores: prácticas culturales y variedad.

Si se siembran las variedades mejoradas deben aplicarse las prácticas culturales recomendadas.

Si se emplea la variedad local siempre se consigue un incremento usando las nuevas prácticas.

Sub-Proyecto E.

Pruebas comparativas de rendimiento.

Pruebas de variedades de maíz.

La necesidad de aumentar la producción nace lógicamente de un aumento de la población en ascenso. El cultivo del maíz se cuenta entre los alimentos básicos del hombre. Según censo de 1955 la producción promedio del país era de 16 qq. de grano, producción muy baja.

La investigación del maíz en este sentido se ha compuesto de dos fases: pruebas varietales y mejoramiento genético:

a) Pruebas varietales:

Se han probado alrededor de 500 maíces que incluye variedades, hí-

bridos, sintéticos y líneas de color blanco y amarillo. Generalmente el cultivo de este cereal abarca en el país todas las zonas, alta, media y baja, lográndose estudiar sus problemas en las zonas medias y bajas del país. La alta se ha restringido debido a problemas de índole agronómico y económico, trabajándose en la parte media y baja que ofrece condiciones más favorables para su explotación.

Las introducciones de materiales de otros centros de investigación ha permitido evaluarlos en comparación con los locales, obteniéndose resultados muy valiosos, como es el de aumento del rendimiento sobre materiales locales que oscilan desde el 20% al 200%. Entre el material introducido se cuenta con tipos dentados, semidentados, semicristalinos, cristalinos, siendo las necesidades del país de los dos últimos. La selección de los tipos de maíces recomendables ha venido buscando llenar esas necesidades, contándose actualmente con variedades e híbridos para cada zona en estudio. En la parte media se ha encontrado con que las variedades E.T.O. Blanco, Rocamex V-520 C. y E.T.O. Amarillo son las más recomendables, rindiendo sobre las locales hasta 40 qq. de grano por manzana. En la parte baja se han encontrado maíces de gran producción como Rocamex V-520 C., Rocamex H-503, Corneli-54, I-451, I-452, que han superado al local hasta en 40 a 50 qq. de maíz en grano por manzana.

Sub-Proyecto F.

Uso de fungicidas al suelo.

El sub-proyecto F, se inició con un trabajo realizado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, Departamento de Fitopatología, consistente en pruebas de fungicidas al suelo para proteger al maíz en su inicio de germinación y desarrollo, pero no se obtuvieron datos concluyentes y no se continuó más.

Sub-Proyecto G.

Mejoramiento Genético.

b) Mejoramiento Genético.

A la par de estas introducciones se ha establecido un programa de mejoramiento genético, aprovechando el buen comportamiento de los materiales introducidos, así como de algunos buenos locales produciéndose cruzamientos intervarietales e híbridos que con carácter específico vendrán a satisfacer las exigencias de producción y mercado. Entre el material sobresaliente se cuenta con los maíces de color blanco Venezuela-3 x E.T.O. Blanco y Sicarigua Mejorada x E.T.O. Blanco, de rendimiento superior hasta 54% sobre la variedad testigo y entre los de endosperma amarillo I-452 x Zorca, Cuba-11 x E.T.O. Amarillo, I-452 x E.T.O. Amarillo, con un incremento hasta de 34% siendo todos de un tipo de grano aceptable a las exigencias de mercado. Las comparaciones se han hecho con las variedades locales y variedades superiores que se han distribuido. Los datos abarcan las dos zonas, media, donde la variedad es E.T.O. Blanco y las calientes, seca y húmeda, donde son criollas y mezclas de variedades. Estos datos

vienen a confirmar el éxito en la producción de los cruzamientos intervarietales en el mejoramiento del rendimiento y tipo de grano.

Se ha seleccionado las mejores variedades que se han obtenido en la formación de cruzamientos intervarietales, llegándose a producir 246 líneas de E.T.O. Blanco y 213 de Rocamex V-520 C., así como 90 de Venezuela-3; las pruebas de las mejores líneas han demostrado que para la zona media, calientes del Pacífico y Atlántico existen 10 de cada variedad, que ofrecen buenas posibilidades para producir híbridos que reúnan las ventajas de rendimiento y tipo de grano. Con futuras investigaciones estas líneas se someterán a cruzamientos y estudios de producción en las zonas medias y bajas del país.

Se dispone a la vez de las líneas T1, T2, T3 y T4 (Rocamex H-501) y 314, 315, 316 y 317 (Diacol H-251), que en las pruebas de campo efectuadas de los híbridos dobles provenientes del cruce de estas líneas, han mostrado características deseables para una posible distribución de algunos de ellos. Los estudios realizados han necesitado muchos años de intensa labor que han venido a producir los objetivos buscados. Sin embargo, nuevas introducciones se harán y se continuarán los programas de mejoramiento genético para disponer de los materiales que más rindan para hacer de este cultivo un producto rentable.

Con el desarrollo de la industria es necesario continuar las investigaciones también hacia los tipos especializados que demanden las mismas, la cual vendría a ser otra rama de la investigación para llenar las demandas; tales casos son los de los maíces almidonosos, azucarados, re-

ventones, etc.

Los programas de investigaciones han logrado todos estos resultados a través de pruebas de campo que se han realizado en varias localidades de las zonas en estudio, mediante la cooperación no menos importante del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Consejo Nacional de Producción y otras entidades.

Del total de colecciones efectuadas en el país por la Fundación Rockefeller, fue posible contar con 250, todas aquellas provenientes desde los 0 hasta los 1200 metros sobre el nivel del mar; variedades provenientes de los dos litorales (Atlántico y Pacífico) y de color blanco y amarillo.

Se plantaron y se tomaron de uno u otro color, aquellos que por su tipo de grano presentan posibilidades comerciales.

Simultáneamente se tomaron aquellos maíces blancos y amarillos, con el fin de efectuar las posibles combinaciones y obtener híbridos varietales de germoplasma nativo e introducido. En el material blanco se cuenta con 19 variedades locales y mejoradas, mientras que en el amarillo existen 13 maíces mejorados y 13 locales. El material local proviene de diversos lugares del país como: Limón, Hoja Ancha de Nicoya, Puerto Viejo, Guanacaste, San Carlos, Upala, San Isidro del General, Puerto Jiménez, etc. Como se observa proviene de los dos litorales, Atlántico y Pacífico y zonas intermedias, mientras que el introducido, su origen es de México, Venezuela, Cuba, Colombia, Guatemala y Costa Rica.

Sub-Proyecto H.

Métodos culturales.

Epocas de doblamiento.

En este aspecto del doblamiento, se persiguen dos objetivos y según la zona a saber:

En la zona de Guápiles, Atlántico (Estación Experimental de Cultivos Tropicales Los Diamantes), el objetivo más importante es, proteger al maíz del exceso de lluvias y posible ataque de pájaros a la mazorca.

En la zona intermedia o Meseta Central, el objetivo es otro, mediante la siembra en asociación con frijoles, poder efectuar la siembra y doblamiento en época temprana sin que afecte apreciablemente el rendimiento en el maíz.

En la zona de Guápiles y después de 3 pruebas consecutivas, los resultados obtenidos indican en esta última que es conveniente doblar el maíz a las seis semanas después de la floración, (42 días) obteniéndose 2,80 qq./Mz. de grano como incremento sobre el testigo o tratamiento sin doblar.

Los resultados obtenidos en Alajuela después de dos pruebas efectuadas distan mucho de los obtenidos en Los Diamantes, en este lugar el tratamiento que no se dobla es el de mayor rendimiento.

Habiéndose efectuado estos análisis y en base a maíz sano y teniendo como referencia que la siembra que se efectúa del frijol en el maíz no se afecta, la recomendación más pertinente es doblarlo cuando está casi seco, para evitar pérdidas en la cosecha.

Haciéndose el doblamiento en esta zona, tal y como se recomienda en Guápiles (Atlántico) y según estudio económico de la última prueba se pierden 2,58 qq./manzana con el equivalente de una pérdida de \$ 51,60 por manzana.

Métodos culturales.

Pruebas de herbicidas.

Solamente se han realizado pruebas exploratorias en Alajuela y Barranca, lográndose por lo menos familiarizarse con dicho trabajo, se han anotado la existencia de algunos productos eficientes.

Granja Experimental "Socorrito".

Los experimentos llevados a cabo han demostrado la eficiencia en el control de las malas hierbas, especialmente gramíneas. Los testigos con malezas (sin tratamiento), manifestaron su competencia al maíz desde los primeros estados del desarrollo. Las parcelas que llevaron los herbicidas controlaron bien durante el primer mes, que es la época más crítica en esa zona.

En esta localidad las malezas predominantes son gramíneas (especialmente el Honduras).

Los mismos que se usaron en Alajuela se usaron en esa zona, sobresaliendo los siguientes: Dinorsol L-40, Herbisel AM-40, Heliotrón y Herbón. En los niveles usados de Simazina también 1,5 kilogramos por hectárea, dio el mejor resultado.

Siendo esta una prueba preliminar, se espera continuar con otras más para tener mayor información.

Se plantó en Socorrito un experimento con 9 herbicidas, siendo los siguientes: Esterón 10-10, Esterón Mata Arbustos, Herbón, Heliotrón, Gesaprim 50 M, Dinorsol L-40, Herbisel A.M.-40, Falone 44 E Pentaclorofenol e incluyendo el testigo.

Los mejores tratamientos correspondieron a Gesaprim 50 M y Heliotrón. Entre el testigo y el resto no hay diferencias significativas. Se hizo otro ensayo con Gesatop 50 M (Simazín) usando diversos niveles. Una vez efectuado el análisis no hubo diferencia significativa.

Observaciones sobre la efectividad de algunos herbicidas en experimentos de maíz en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.

En la Estación Experimental se usaron en forma tentativa los siguientes herbicidas: Esteron Mata Arbustos, Herbón, Herbisel, Dinorsol, Esterón 10-10, Gesaprim 50 M. y Heliotrón.

A excepción del Gesaprim 50 M. todos se aplicaron en preemergencia, aquél se hizo en post-emergencia.

Ninguno de los herbicidas aplicados produjeron la menor toxicidad en el maíz.

Ejercieron control efectivo sobre las hierbas de hoja ancha los siguientes: Herbón, Dinorsol, Gesaprim 50 M. y Heliotrón.

Los otros se comportaron en forma irregular, afectando algo a los zacates y buen control en los de hoja ancha, en una repetición pero en la otra no hubo prácticamente control.

Niveles de Simazina.

Las hierbas presentes en este ensayo fueron: mirasol, florecilla San-

ta Lucía y un poco de Bermuda. Las aplicaciones fueron hechas en post-emergencia. En observaciones hechas 15 días después de la aplicación se comportó como más efectivo el tratamiento 1,5 Kgs./Ha. Las aplicaciones correspondieron a bandas de 40 y 50 cm el surco. Los niveles de 0,5 y 1,0 Kgs. no fueron tan eficientes como el anterior, no obstante a la cosecha hubo mucho mirasol, en las partes de calle que no alcanzó el herbicida, perjudicando al maíz, ya que el mirasol creció más que éste, mostrando el testigo poca pudrición, pues al efectuar la aporca se eliminó la mala hierba.

PROYECTO # 3

MEJORAMIENTO DEL CAFE

Este proyecto está a cargo del Laboratorio de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía.

PROYECTO # 4

MEJORAMIENTO DE LA RABIZA

La rabiza Vigna sinensis L., como el frijol, es una rica fuente de proteína. En Asia, Africa, en el sur de los Estados Unidos y en las Antillas se consumen en gran cantidad, sin embargo, en Costa Rica son poco conocidas. En nuestro país se consume principalmente en la zona Atlántica y puede considerarse de reciente introducción.

Además de las especializadas en la producción de grano las hay en la producción de materia verde, ya sea que se utilice como abono orgánico o como forraje.

Se adaptan principalmente a zonas bajas y cálidas, en donde es difícil que el frijol crezca bien, ya que este prefiere climas más frescos.

Por lo expuesto anteriormente vimos la necesidad de mejorar su cultivo haciendo introducción de variedades, investigaciones sobre fertilización, distancias de siembra, etc.

A partir de 1958 se han realizado algunos trabajos de mejoramiento de la rabiza en un proyecto adjunto al del mejoramiento del frijol. Los trabajos se han realizado tanto en la Estación Experimental Agrícola "Fabio Baudrit Moreno" como en las Sub-Estaciones.

Sub-Proyecto A.

Colección y evaluación de variedades.

Se han evaluado 50 variedades de rabiza, separándolas en especializa-

das en producción de grano y en producción de materia verde.

En las primeras se han obtenido algunas como la R-1 y la R-10 con buenos rendimientos, dentro de las clasificadas como Black eyes (rabizas de grano blanco con el borde del hilio negro).

En las cremas tenemos la R-12 y R-3. Algunas variedades recientemente evaluadas prometen muy buenos rendimientos y mejor calidad que las anteriormente citadas.

Para producción de materia verde, la variedad R-13 no ha sido superada por ninguna otra de la colección.

Sub-Proyecto B.

Multiplicación de semilla.

Se ha reproducido y distribuido la semilla de las mejores variedades principalmente la R-3 (variedad local), R-1 (California Black eye N° 1) y la R-13 (Brabham).

Desde 1959 hasta 1962 se distribuyeron 6846 lbs. de semilla de rabi-za distribuidas así:

Variedad	1959	1960	1961	1962
R-1	204	190	275	
R-3		582	1405	
R-13		229	355	3606

Además se han distribuido pequeñas cantidades de otras variedades.

Sub-Proyecto C.

Fertilización.

Siendo la fertilización un factor de producción tan importante, se plantaron ensayos de fertilización en rabiza, para abono verde y grano.

Como resultado se obtuvo que el Fósforo es necesario dentro de los límites usados en el ensayo (0-200 Kgs./Ha. de P_2O_5), tanto para la producción de grano como para la producción de materia verde.

Sub-Proyecto D.

Métodos culturales.

En cuanto a prácticas culturales se han realizado ensayos sobre distancias, densidades de siembra y épocas de corte.

Los resultados de los ensayos de distancias entre surcos dicen que cuando a menor distancia la producción es mayor. Se recomienda sembrar a 40 cm entre surcos.

Las densidades probadas hasta ahora no han dado ninguna diferencia porque son muy pequeñas. Se deben hacer ensayos con densidades mayores.

En cuanto a épocas de corta para materia verde, se hizo un ensayo el cual nos indica que se debe cortar entre la novena y la décima semanas después de la siembra. En este mismo ensayo se hicieron análisis del contenido de nutrientes en cada corta.

Sub-Proyecto E.

Selección.

A partir de doce cruces enviados por el Dr. Albert P. Lorz, de la Universidad de Florida, se seleccionaron 152 plantas. Las semillas de estas plantas se volvieron a sembrar y de ahí se seleccionaron otras. Después de continuar seleccionando durante dos años se contó con cerca de 700 líneas, de las cuales se están estudiando algunas con características fijas que se pueden someter a ensayos comparativos de rendimiento. Casi todas las líneas seleccionadas tienen grano color crema y muy buena apariencia.

PROYECTO # 5

H O R T I C U L T U R A

Es necesario antes de informar sobre los avances obtenidos en las investigaciones hortícolas, explicar por qué la Estación se ha preocupado de estudiar en este campo.

Entre otras razones de importancia tenemos que miles de personas viven de estos productos ya sea en siembra, mercadeo o procesado. Por otro lado si en nuestras comidas analizamos cuáles son de origen hortícola, nos daríamos cuenta que son muchas y que casi llegan a un 34%; el resto del porcentaje son de productos agronómicos (arroz, frijol, trigo, etc.), lácteos, carnes, huevos, etc. Además las verduras y hortalizas juegan un papel importantísimo en nuestra salud, tanto que se ha demostrado que el consumo de estos productos es proporcional al desarrollo de cada país.

Las labores que se han realizado en la Sección de Horticultura y los resultados obtenidos son los siguientes:

Yuca.

Uno de los cultivos que con más intensidad hemos estudiado es la yuca, debido a que de ella se pueden aprovechar raíces, ramas y hojas; se adapta a gran variedad de suelos y climas ofreciendo a la vez gran resistencia a enfermedades y plagas; el país ofrece grandes extensiones de tierras aptas para su cultivo, siendo relativamente fácil y barato; es

usada en la alimentación humana y animal y altamente industrializable; en producción de almidón no hay planta que la supere, los productos que se obtienen de esta industrialización tienen fuerte demanda en varios países extranjeros.

El incremento de su cultivo y la creación de nuevas industrias para su elaboración produciría: ahorro de divisas, pues dejaríamos de importar gran cantidad de productos, aumento del ingreso de los cultivadores, habilitamiento de nuevas zonas, ingreso de divisas por las exportaciones realizadas y oportunidad de trabajo para miles de obreros costarricenses.

Aspectos estudiados en yuca.

A- Variedades.

La colección actual cuenta con 83 variedades locales y extranjeras, casi todas se han comparado en ensayos de rendimiento (once), los cuales se han localizado en las Estaciones de Alajuela, Atenas y Esparta. Cada una de estas zonas son productoras de yuca y esperamos recomendar en base a los resultados de estos trabajos las variedades verdaderamente convenientes.

En Alajuela como productoras de yuca resultaron mejores la Blanca de Alajuela y la Pata de Paloma. También hicimos estudios de cuáles variedades son las más productoras de follaje, pues este aspecto tiene un gran futuro en la alimentación animal. Se destacaron la Brasil 40, Vagana, Blanca de Alajuela y Pata de Paloma.

En cuanto a almidón la Amarilla de Guácimo fue la de mayor concentra-

ción, pero en producción por área fueron superiores la Blanca de Alajuela y la Pata de Paloma.

La adaptación en Atenas ha sido muy buena, variedades como la EPC Nº 3, Bunch of Keys y algunas brasileñas dieron rendimientos magníficos.

En Esparta las mejores fueron la Valencia, Mangi y Vagana.

Actualmente tenemos ensayos sembrados en las mismas zonas para corroborar los resultados anteriores..

B- Fertilización.

Se han efectuado tres ensayos sin obtener conclusiones definitivas, por lo tanto se han plantado otros en diferentes partes de la Estación para tratar de aclarar más este punto.

C- Métodos de cultivo.

Bajo este aspecto se han efectuado estudios sobre el tamaño y posición de la estaca, distancias de siembra, épocas de siembra y cosecha, y efecto de la aplicación de fito-hormonas en el enraizamiento de tallos jóvenes de yuca. De este conjunto de trabajos, las recomendaciones que actualmente se dan son las siguientes: la estaca debe ser de 60 cm de largo y sembrada inclinada (para la producción de follaje no importa la posición. La distancia entre surcos de 1 metro, entre plantas varía entre 25 cm y 1 metro, de acuerdo con el propósito de la explotación, pues conforme la distancia es mayor, las yucas son más desarrolladas, pero en menor cantidad.

Para la producción de follaje, las distancias deben ser de 1 metro o menos entre surcos y 25 cm entre plantas.

La siembra debe hacerse en mayo. Con respecto a la época de cosecha relacionada con los meses de siembra, todavía no tenemos datos definitivos pues el ensayo no se ha terminado.

El uso de fito-hormonas no es necesario para obtener un mayor prendimiento de tallos jóvenes.

Se hicieron estudios para hacer cálculos rápidos del porcentaje de almidón en muestras de yuca. El mejor método resultó cuando se licuó durante 6.5 minutos una muestra de 60 gr. y lavada con 2900 cc de agua. El filtro utilizado era de 80 hilos de bronce por pulgada.

Camote.

El camote es un cultivo que se siembra en pequeñas parcelas y del cual existen muy pocos datos estadísticos, a pesar de esto lo estamos estudiando muy intensamente. La razón principal se debe a que se adapte a nuestra zona media, tanto que los rendimientos que obtenemos son superiores a los de otros países en donde llevan muchos años investigándolo. Se ha tomado también muy en cuenta el aspecto nutritivo, pues sobrepasa a todos los demás productos farináceos en carbohidratos y vitaminas A y C, lo cual nos indica que será una fuente fantástica de alimentación tanto humana como animal.

A- Variedades.

La Estación cuenta con una colección de 25 variedades, la mayo-

ría son extranjeras y como dato interesante casi todas son superiores a las nuestras. Son susceptibles a cambios de clima por lo que hemos comparado sus rendimientos en cuatro diferentes zonas del país. En la Estación Experimental Agrícola han respondido muy bien, tanto en producción de camote como de follaje, las variedades Salvador B-4906 y la Wenholtz II; esta última es blanca y puede ser que tenga un gran futuro para la obtención de almidones.

En Esparta fueron las mejores la Wenholtz II y la Puerto Rico N° 2.

En Atenas la brasilera blanca Cuitzeo y Puerto Rico N° 2.

En Heredia se destacaron Salvador B-4906 y Turrúcares.

B- Fertilización.

Se ha tratado de incrementar la producción de camote por medio de fertilizaciones. Para esto se ha realizado un total de 7 pruebas siendo el Potasio el que siempre ha producido aumento. El Nitrógeno estimula el desarrollo vegetativo.

Cuando el ensayo se hizo en verano la producción de camote con aplicación de Nitrógeno fue notoria. El Fósforo a pesar de que aumenta la producción, no es económico aplicarlo.

Como fuente de Potasio recomendamos el Muriato de Potasio por ser más barato, y en uno de los ensayos resultó mejor que el Sulfato de Potasio.

C- Método de cultivo.

Uno de los pocos aspectos que hacen a este cultivo un poco costo-

so, son los sistemas de siembra. Para resolver este problema hemos efectuado varios ensayos con los siguientes resultados:

1° Es lo mismo sembrar varias hileras en un lomillo, que una sola.

2° Conforme la distancia entre plantas se hace más pequeña, hasta 6 cm, la producción de camote aumenta.

3° Entre menos sea la distancia entre lomillos la producción aumenta tanto de camote como de follaje.

4° Se puede sembrar en plano haciendo surcos y enterrando bejuocos de unos 50 cm (dejar sin enterrar el extremo apical), o bien en lomillos en el sistema usual de enterrar puntas cada 10 cm.

5° En ninguno de los casos es necesaria la aporca.

Ayote.

Sobre este cultivo el principal problema es la falta de adaptación de variedades extranjeras en nuestras condiciones. Esta fue, la razón que nos estimuló a mejorar genéticamente nuestro material. Para esto se han realizado autofecundaciones durante cuatro generaciones. Debemos seguir en este trabajo durante unas cuantas generaciones más y a la vez evaluar las mejores líneas para producir los híbridos y variedades que llenen las necesidades de nuestro mercado y que a la vez sean buenas productoras.

Papaya.

De Florida se introdujeron cuatro variedades y durante dos años se han seleccionado las mejores plantas, las cuales han resultado de excelente

producción.

Las futuras siembras se harán bajo diseños estadísticos para poderlas comparar con las mejores locales.

Colección de frutales.

Se inició un programa de introducción de frutales para tener la mayor cantidad posible en la Estación Experimental. En el futuro, cuando se hagan estudios es fruticultura, tendremos un buen material básico, tanto didáctico como de distribución a las zonas frutícolas del país.

Cebolla y tomate.

Se han iniciado estudios sobre variedades y fertilización en tomate y cebolla, en esta última también sobre distancias de siembra. Estos dos cultivos son de gran valor económico para el país y los resultados que se van a obtener se necesitan urgentemente.

Tesis.

No hemos limitado esfuerzos para ayudar a que los estudiantes y egresados de la Facultad de Agronomía realicen sus trabajos de tesis en esta sección. Muchos de los resultados que se dan en este informe son el producto de esos estudios.

PROYECTO # 6

CULTIVOS VARIOS

En este proyecto se incluyen trabajos que se realizan sobre una serie de plantas que no están comprendidas en ninguno de los otros proyectos.

Se realiza por la necesidad de solucionar problemas de urgente necesidad entre los agricultores, bien para evaluar muestras de variedades de nuevos cultivos o bien cultivos con posibilidades que son colectados por los técnicos de la Estación o enviados de otras Estaciones Experimentales para su evaluación.

También dentro de este proyecto se contemplan, trabajos de Tesis de Grado, que reciben ayuda de esta Estación y que son ajenos a nuestros programas.

En esa forma se ha trabajado en lo siguiente:

1° Tabaco

Efecto de diferentes sustancias químicas en el control del Moixo Azul (Peronospora nicotinae).

2° Higuerilla.

Estudio preliminar sobre algunas variedades.

3° Girasol.

Estudio sobre algunas variedades.

4° Crotalaria, Lupinos y Soya.

Evaluación de variedades.

PROYECTO # 7

MEJORAMIENTO DEL SORGO Y DEL MANI

Sorgo.

El cultivo del sorgo en Costa Rica es nuevo, a pesar de ello rápidamente ha tomado un lugar preponderante en nuestro mercado. Prueba de esto es que en el año 1962 se sembraron aproximadamente 5000 manzanas (Informe del Consejo Nacional de Producción).

Debido a su condición de cultivo de reciente introducción, hay una completa falta de conocimiento en cuanto a los aspectos agronómicos como son variedades, distancias de siembra, plagas, enfermedades, etc. Sin embargo se produce sorgo debido a la rusticidad de la gramínea, que soporta los suelos más áridos y las sequías más severas, dando a pesar de esto rendimientos buenos.

La sección de sorgo ha tratado de resolver los problemas de más urgencia, como son las variedades, labores culturales y abonos.

Variedades.

Se han evaluado 64 sorgos provenientes del extranjero y 1 nacional. Estos comprenden las tres especialidades: sorgos para grano (39), forraje (16) y escoba (9).

Se han efectuado 8 ensayos en diferentes localidades, los cuales comprendían híbridos y variedades; los resultados obtenidos son los siguientes:

San Isidro de Heredia:	Forrajeros:	Sourless (variedad) NK 145 (híbrido)
Est. Experimental:	Forrajeros:	Sumac (variedad) NK 320 (híbrido)
	Grano:	NK 210 (híbrido) Lindsey 771 (híbrido) Red Combine (variedad)
Atenas:	Forrajeros:	NK 300 (híbrido) NK x 3059 (híbrido)
	Grano:	NK 310 (híbrido) RS 620 (híbrido)

Actualmente se está cosechando un ensayo de sorgos de escoba, que una vez analizado permitirá determinar y recomendar el mejor.

Además se facilitó semilla de 30 sorgos, para un ensayo en Las Juntas dd Abangares. Los mejores ahí fueron los híbridos NK 300 y RS 610.

Métodos culturales.

Las labores culturales influyen grandemente en los rendimientos y en Costa Rica no hay una regla fija para estos detalles; se han tratado de resolver las necesidades más apremiantes como son las distancias y densidades de siembra, para lo cual se hizo un ensayo en la Estación Experimental, con miras a recomendarlas en toda la zona media. Los resultados son los siguientes: distancia entre surcos, 30 cm; densidad de siembra, 15 kilos de semilla por hectárea.

En Esparta se hizo otro ensayo de distancias y densidades, dando el siguiente resultado: para sorgo forrajero distancia de 30 cm entre surcos;

densidad de 40 kilos por hectárea. Para sorgo de grano densidad de 10 kilos por hectárea y distancia de 30 cm entre surcos.

Tomando en cuenta que el sorgo es un cultivo que siempre se siembra después de otro (postrera), se procedió a efectuar tres ensayos de épocas de siembra: dos en la Estación Experimental y uno en Esparta.

En la zona media se recomienda la siembra en las últimas semanas de Agosto y en la zona baja (Esparta), las primeras semanas de octubre.

Se realizó un ensayo de siembra a espeque y otro con épocas de aplicación de fertilizantes.

Definitivamente es superior la siembra a chorro y la aplicación de fertilizantes se puede hacer con buen éxito hasta una semana después de la siembra.

Fertilizantes.

El sorgo, a pesar de su rusticidad reacciona en forma especial a los fertilizantes. El primer paso en la investigación es el de probar niveles de fertilizantes por aparte, para después, en base a los resultados obtenidos hacer una prueba en conjunto para sacar una fórmula de abonamiento. En la Estación Experimental se han efectuado tres ensayos de niveles con los siguientes resultados: la respuesta al Nitrógeno es buena hasta los 120 Kgs. de elemento puro por hectárea. El Fósforo dio su mayor rendimiento al nivel de 150 Kgs./Ha.

En Atenas se instalaron pruebas de niveles de Fósforo y Nitrógeno. El diseño usado para cada fuente de fertilizante permitía encontrar el mejor

nivel en la producción de grano y forraje, además el efecto residual y su influencia en el rendimiento del grano.

Estos ensayos aún no se han analizado totalmente, pero se puede adelantar que ninguno de los elementos en los niveles usados aumentó la producción de forraje.

En Esparta se sembraron ensayos similares para Fósforo y Nitrógeno con los mismos resultados.

Estudios básicos.

Bajo este título, dentro de la Estación, se estudian problemas inherentes a la investigación como son tamaño de la parcela experimental, trabajo aún sin concluir, pero que tiene enorme interés para la investigación. Otro de los trabajos realizados fue la determinación existente entre el peso de la espiga y peso del grano. Este estudio se le hizo a 23 sorgos entre híbridos y variedades. Los resultados inmediatos de este estudio se tradujeron en una economía grande en dinero y en tiempo, pues hicieron posible cosechar los ensayos y pesarlos con espiga y grano; (antes había necesidad de desgranarlo con la consiguiente pérdida de tiempo y jornales).

Este proyecto además ha donado más de 1 qq. de diferentes semillas para siembras de observación, de adaptación y ha evacuado diferentes consultas sobre cultivo, semillas, abonos, plagas, etc. También las siembras comerciales de diferentes sorgos, han logrado incrementar la cantidad de semilla en bodega y vender el resto a buenos precios.

Maní.

El maní en Costa Rica se ha sembrado por muchos años, pero en una forma aislada, limitada a ciertas zonas dentro del valle central.

Hace escasamente dos años se empezó a notar un cierto interés de parte de la zona baja (Guanacaste, Pacífico) en el cultivo y es así que el Consejo Nacional de Producción ha ofrecido financiar ciertas siembras para semilla, con el ánimo de incrementar el cultivo.

Dentro de la Estación Experimental se han llevado a cabo algunos trabajos interesantes y siempre con miras a resolver las necesidades agronómicas más urgentes del cultivo.

Variedades.

Dentro de la Estación existe una colección de 14 variedades. Se han sometido a pruebas de rendimiento y las que han resultado mejores son: Valencia (cápsula grande) y Spanish (cápsula pequeña).

Labores culturales.

Producir más por área sembrada y a menor costo es también una finalidad de las labores culturales. Se efectuaron ensayos en tres localidades (Atenas, Esparta y Estación Experimental), sobre densidades por formas de siembra (en lomillo y en el suelo); los resultados coincidieron (en las tres zonas) en que la siembra en lomillo producía un poco más, pero este exceso no compensaba el trabajo de hacer el lomillo. Además, conforme se use más cantidad de semilla más producción se logra.

Se probaron, en la Estación Experimental, once diferentes protectores de la semilla con el siguiente resultado: cualquiera de ellos es bueno, siempre que se use en la concentración recomendada.

En tres localidades se hicieron ensayos de distancias por densidades de siembra, obteniéndose que entre más semilla se siembre más es la producción sin influir las distancias de siembra en los resultados.

Fertilizantes.

En dos localidades (Esparta y Alajuela) se han montado pruebas de los elementos mayores. Una vez analizadas el resultado ha sido el siguiente: no hubo diferencia entre los niveles usados y el testigo. Con esta información se procedió a instalar dos ensayos de elementos menores, el primero dio como resultado que el cobre influía grandemente en la producción y el segundo está analizandose.

Estos ensayos fueron posibles por la asistencia del Laboratorio de Investigaciones Agronómicas. El próximo paso será ligar en un ensayo de elementos mayores, los elementos menores que hayan tenido influencia en la producción.

Estudios básicos.

Se está analizando un ensayo de la relación del peso del grano con el peso del grano en cápsula.

Así mismo se ha incrementado hasta donde ha sido posible, las cantidades de semilla de fundación.

PROYECTO # 8

INVESTIGACIONES AGRO - METEOROLOGICAS

Durante los años de 1956 y 1957 el Ing. Fabio Baudrit Moreno, entonces Decano de la Facultad de Agronomía, elaboró un proyecto con el fin de fundar un Servicio Meteorológico a cargo de la Universidad de Costa Rica, el cual absorbería al ya existente del Ministerio de Agricultura. Según ese proyecto este nuevo Servicio trabajaría en base a un plan cooperativo entre diferentes instituciones estatales y particulares, incluyendo a la misma Universidad, aportando todas ellas una suma de colones por año previamente fijada. Tendría además, una organización totalmente orientada hacia el campo agrícola en consideración al carácter de la economía costarricense.

Motivos especiales no permitieron llevar a cabo la realización de esta idea.

Alrededor de esta misma época funcionó por menos de un año, una pequeña Estación Climatológica del Servicio Meteorológico Nacional, en la Estación Experimental Agrícola que la Universidad posee en Alajuela. Los respectivos datos fueron publicados en su oportunidad. Haciendo uso de la primera donación que la Junta de la Caña hiciera a la Universidad de Costa Rica, producto del mencionado proyecto del Ing. Baudrit, el Plan de Fomento Económico¹ instaló la Estación Agro-Meteorológica Central, para lo cual tu-

¹ Administrado por la Estación Experimental Agrícola "Fabio Baudrit Moreno" de la Universidad de Costa Rica.

vo que aportar la suma necesaria para cubrir los salarios del personal técnico y auxiliar, que trabaja desde marzo de 1961, en estos aspectos de la meteorología aplicada a la agricultura. Esta Estación Agro-Meteorológica Central lleva el nombre de "Ing. Rafael Chavarría", en reconocimiento que hace la Facultad de Agronomía a quien ha dado valiosa ayuda al interesarse y lograr que se interesen en este campo otras personas de gran visión teórico-práctica, real y económica, obteniendo así resultados positivos en todas sus intervenciones en favor de este aspecto científico.

Entre los trabajos y objetivos generales del Proyecto # 8, se pueden enumerar los siguientes:

1° Medir, analizar e interpretar el clima agrícola de diferentes zonas o regiones del país en que instalen Estaciones Agro-Meteorológicas de cualquier orden (I - II - III, etc. orden). Se espera que sea posible hacerlo en el futuro para todo el territorio nacional.

Esto incluye el correlacionar el "tiempo climatológico" con la aparición y desaparición de plagas y enfermedades, así como con cualquier otra etapa o fase del ciclo vegetativo de los diferentes cultivos.

2° Ayuda a los estudiantes de la Escuela de Agronomía en los aspectos agro-climáticos de sus estudios, ya sean estos regulares o de requisito para su graduación (Tesis de Grado).

3° Asesoría a los técnicos de la Universidad y especialmente a los de la Facultad de Agronomía, en las interpretaciones agro-climatológicas de las investigaciones por ellos realizadas en diferentes aspectos agrícolas.

4° Publicar estudios sobre estos tópicos y que desde luego representan estados de "avance" en el saber. Esto permitirá en el futuro derribar obstáculos infranqueables, como lo son los fenómenos meteorológicos "extremos" (excesos de lluvia, sequías, vientos huracanados, etc.) que con bastante frecuencia la Naturaleza interpone a la labor productora del agricultor.

5° Cooperación con el Servicio Meteorológico Nacional del Ministerio de Agricultura. Copia de todos los datos registrados les son enviados a dicho Servicio.

Aprovechando la presencia en Costa Rica del Dr. Hans Trojer² que trabajaba como asesor en Agro-meteorología para Centroamérica, se solicitaron sus servicios y se diseñó e instaló con su valiosa cooperación, la Estación Agro-meteorológica Central, única en el istmo centroamericano, siendo además modelo en su tipo.

El Dr. Trojer también ayudó en el diseño de papelería específica y en otros aspectos de gran valor.

A partir de agosto de 1961 la Estación Agro-meteorológica Central viene observando a diario y en forma permanente los distintos elementos climáticos, a las 07:00, 14:00 y 20:00 horas, siguiendo así las normas internacionales fijadas.

En el análisis general se siguen los métodos corrientes, teniendo así todos los datos climáticos analizados cada hora, y en algunos cada 5 mi-

² Funcionario de la Organización Meteorológica Mundial, perteneciente a las Naciones Unidas.

nutos, para todos los días del año.

Se tienen actualmente montadas dos Estaciones Agro-meteorológicas, de diferente orden, en Esparta y Atenas, lugares en que la Estación Experimental Agrícola mencionada tiene Sub-Estaciones.

Siendo muy satisfactorio el estado de avance, se invitó a los miembros de la Junta de la Caña para que visitaran la Estación Experimental Agrícola y así también observaran la Estación Agro-meteorológica Central. Debido a conversaciones mantenidas con ellos en dicha oportunidad y a solicitud de ellos mismos el 24 de agosto del mismo año se les presentó un ante-proyecto a través de una carta dirigida a uno de sus miembros, don Rafael Chavarría. Este ante-proyecto comprendía la idea de completar la Estación Agro-meteorológica Central y el montaje de tres nuevas de Segundo Orden, en lugares representativos de las zonas cañeras de Grecia, Turrialba y San Carlos. El costo total para lo anterior sumó \$ 24.217,20, cantidad que ya fue suministrada por la Junta de la Caña a la Universidad de Costa Rica.

La Junta también cooperará en designar una finca cañera por zona, la cual debe suministrar a la vez el espacio físico; obreros para el montaje, y una persona que se entrenará al objeto, que dedique aproximadamente una hora diaria en anotar los datos del caso.

Con esta donación se compró el siguiente equipo meteorológico: 3 juegos de termómetros para suelos para 6 cm sobre y para 2, 5, 10, 20, 25 y 50 cm bajo suelo y un actinógrafo, siendo esta la primera vez que el país

cuenta con este equipo. Además se recibió: 3 pluviógrafos, 3 evaporígrafos, 3 helio-pirógrafos, 3 termo-higrógrafos, 18 termómetros de extremos, 6 evaporímetros de Riché; y una cantidad grande de bandas y repuestos en general. Este equipo será instalado en los próximos meses.

Con nuevas donaciones se espera poder seguir aumentando el número de estaciones de este tipo, ya que permitirán tecnificar aún más la agricultura, al ayudar a definir las zonas agrícolas potenciales del país, así como las épocas para la siembra y demás labores culturales.

Para la Estación Central se tienen 326.712 datos analizados correspondientes aproximadamente a sólo 19 meses que tiene esta Estación. Los elementos climáticos que hasta ahora han sido observados son los siguientes: evaporación, humedad relativa (higrómetro e higrógrafo); cantidad de lluvia (pluviógrafo y pluviómetro); días con lluvia; intensidades de lluvia; presión atmosférica; rocío; horas de sol; temperaturas extremas del medio (máxima y mínima); temperatura de bulbo seco y húmedo; temperatura y estado del suelo; dirección, intensidad y máxima por día de los vientos.

También se tienen datos tabulados de humedad relativa, temperatura y lluvia de Esparta y precipitación de Atenas.

En el "Estudio Estadístico-matemático del Clima del Valle Central" de los Ingenieros Sáenz, Vives y Bárcenas, que realizó y va a publicar la Universidad de Costa Rica, este proyecto tuvo a cargo la interpretación de los datos obtenidos y la redacción de algunas de sus partes.

En la actualidad este proyecto sólo cuenta con un Ingeniero Agrónomo Agro-Meteorólogo y un auxiliar. Por la cantidad apreciable de las observaciones registradas y por el aumento constante de las mismas, se hace necesario la adquisición de dos nuevos auxiliares.