

I N E O R M E A N U A L

1 2 8 7



ESTACION EXPERIMENTAL "FABIO BAUDRIT MORENO"

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Facultad de Agronomía

I N D I C E

PROGRAMAS DE INVESTIGACION

	<u>Página</u>
Programa Cooperativo en Investigaciones Agrombientales.....	1
Ing. Luis Vives F. Ing. Abigaíl Chacón Z.	
Programa de Investigación en Cereales.....	7
Ing. Carlos A. Salas F. Ing. Kenneth Jiménez M.	
Programa de Investigación en Control de Malezas...	21
Ing. Franklin Herrera M. Ing. Claudio Javier Gamboa H. Ing. Ana Cecilia Vega V.	
Programa de Investigación y Fomento para la Diversificación Agrícola.....	52
Ing. Orlando González V. Ing. Geiner Matamoros S.	
Programa de Investigación en Economía Agrícola....	101
Ing. Walter González M.	
Programa de Investigación en Frutales de Altura...	119
Ing. Guillermo Sancho M.	
Programa de Investigación en Frutales Tropicales..	127
Ing. Ramón Luis Hernández L.	
Programa de Investigación en Hortalizas.....	143
Ing. Marco A. Moreira A.	
Programa de Investigación en Horticultura Ornamental.....	162
Ing. Julio Gamboa C. Agr. Jilma Ramírez Ing. Leda Gamboa Agr. Arturo Fernández Ing. Pablo González	
Programa Cooperativo de Investigación en Leguminosas de Grano Comestible.....	172
Ing. Rodolfo Araya V. Ing. Alice Zamora Z. Ing. Ernesto Solera S. Ing. Adrian Morales G.	
Programa Cooperativo de Investigación en Plantas Medicinales, Especies, Colorantes y Aromáticas....	219
Ing. Rafael A. Ocampo S. Agr. Ricardo Valverde	

Programa de Investigación en Recursos Fitogenéticos..... 227
Ing. William G. González U.

Programa de Multiplicación de Semillas y
Mejoramiento de la Producción de Soya en
Costa Rica..... 249
Dr. Iwao Yamamura

PROGRAMAS DE ACCION SOCIAL

Departamento de Coordinación y Transferencia de
Tecnología..... 255
Ing. Boris Coto F.

Programa Cooperativo de Producción de Semillas..... 264
Agr. Guillermo Solórzano M.

UNIDAD ADMINISTRATIVA

Principales Actividades Desarrolladas, 1987..... 269

Sistema de Bibliotecas - UCR



REV224294

PROGRAMAS DE INVESTIGACION

PROGRAMA COOPERATIVO EN INVESTIGACIONES AGROMBIENTALES
(Medio Atmosférico de los Seres Vivos)
U.C.R.-M.A.G.

Ing. Luis Angel Vives F.*
Ing. Abigail Chacón Z.**

INFORME ANUAL
1987

Durante el año 1987, el Programa continuó con las observaciones Agrombientales de la Estación Experimental Fabio Baudrit M., tanto en su sede Central como en Fraijanes; así mismo se continuó con las de Cariari en Guápiles se terminó con éxito de tabular los datos de la fruta del banano y su reacción ante los factores Agrombientales, incluyendo su presentación por la estudiante Zoila Volio Pacheco, para optar al grado de Licenciatura en Fitotecnia.

Se prestó colaboración y asesoría tanto a profesionales como a estudiantes dentro y fuera del país.

En la Sede Regional de Liberia se instaló una Estación Observadora, en su necesidad de iniciar sus estudios de investigación en Agrombiente.

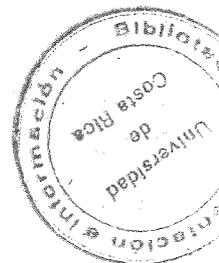
Algunos Resultados

De todas las Estaciones Observadoras, se trabularon los datos diarios horarios y bihorarios, dependiendo del factor climático:

- - Lluvia, horaria y sus intensidades pudiendo a la vez obtener un total diario o para un periodo de días y también un total mensual.
 - - Temperatura ambiente, bihoraria, diaria y mensual.
 - - Temperatura ambiente, máxima diaria.
 - - Temperatura ambiente, mínima diaria.
 - - Viento, horario y sus máximos.
 - - Brillo Solar, horario, diario y mensual.
 - - Radiación Solar, total diaria y mensual.
 - - Temperatura del suelo a diferentes profundidades.
- Evaporación diaria y mensual. Parte de esta información puede apreciarse en los siguientes Cuadros:

*Encargado del Programa Cooperativo en Investigaciones Agrombientales, U.C.R.

**Encargada del Programa Cooperativo en Investigaciones Agrombientales, U.C.R.



CUADRO 1. Total de lluvia mensual en mm de 1987 en la Estación Central y Fraijanes, comparado con el año anterior.

Mes	Central		Fraijanes	
	1986	1987	1986	1987
Enero	0	0	73,0	102,0
Febrero	0	0	19,0	10,0
Marzo	0	10,0	232,0	66,0
Abril	2,0	63,0	47,0	77,0
Mayo	327,0	214,0	117,0	228,0
Junio	176,0	293,0	173,0	418,0
Julio	80,0	291,0	126,0	399,0
Agosto	159,0	231,0	153,0	368,0
Setiembre	218,0	221,0	387,0	359,0
Octubre	368,0	208,0	434,0	449,0
Noviembre	96,0	68,0	166,0	142,0
Diciembre	8,0	1,0	43,0	68,0
Sumatoria	1434,0	1600,0	1870,0	2686,0

CUADRO 2. Temperatura ambiente (°C), humedad relativa (%), promedios cada 10 días, para La Central y Fraijanes, durante 1987.

Mes	Central		Fraijanes	
	%	°C	%	°C
Enero	70	23	86	14
	69	24	80	16
	69	24	88	15
Febrero	71	24	87	15
	71	24	84	16
	71	25	86	16
Marzo	74	24	85	16
	68	24	79	16
	74	25	85	17
Abril	72	24	92	15
	64	26	75	17
	68	25	88	15
Mayo	77	24	85	17
	78	24	88	17
	85	23	87	17
Junio	85	24	91	17
	85	24	86	17
	87	23	89	17
Julio	85	23	88	17
	86	23	90	17
	89	23	90	16
Agosto	88	22	92	16
	82	24	87	17
	79	24	85	18
Setiembre	90	23	90	17
	87	23	86	18
	90	22	88	18
Octubre	93	22	92	17
	83	22	90	17
	87	22	89	17
Noviembre	82	22	84	17
	77	24	82	18
	85	23	86	17
Diciembre	83	22	83	17
	76	24	86	17
	70	24	88	17

CUADRO 3. Radiación solar total mensual, en calorías por cm^2 por minuto, para las Estaciones Agrombientales de La Central y Fraijanes.

Mes	Central Cal cm^2 min	Fraijanes Cal cm min
Enero	516	439
Febrero	560	449
Marzo	554	440
Abril	541	412
Mayo	423	325
Junio	443	244
Julio	377	217
Agosto	412	273
Setiembre	381	263
Octubre	397	264
Noviembre	397	334
Diciembre	385	346
Sumatoria	5.386,0	4.006,0

INVESTIGACION

Se continuó con la lectura, tabulación y análisis de los factores agrombientales, de las Estaciones Observadoras de la Central, Fraijanes y Cariari.

Fueron pasados a cinta todos los datos que ya existían en tarjetas, tanto de la Estación Central, como de Fraijanes, incluyendo el año 1987.

Se está en la elaboración de programas, para poder utilizar los datos en las ciencias agrícolas, por periodos de cierto número de días, y dividiéndolo a la vez estos periodos en día (06-18 horas) y noche (18-06 horas); esto permitirá a cualquier investigador o estudiante, hacer un mejor uso de los factores agrombientales, para efecto de correlaciones con producción, aparición de plagas y enfermedades, etc.

A los demás programas de la Estación Experimental, se les suministró información agrombientales, inclusive para enviar fuera del país.

En el estudio de la fruta del banano, tesis de la señora Zoila Volio, se halló que para obtener el máximo grado de corta, se requieren los siguientes valores:

- Temperatura diurna mayor de 27°C .
- Temperatura nocturna mayor de 22°C .
- Temperatura de suelo mayor de $25,5^{\circ}\text{C}$ a 15 cm de profundidad.

- ch. Alta humedad absoluta diurna y nocturna (hasta 20 g/m³) de humedad de aire.
- d. Viento con velocidades inferiores a 3,8 km/h.
- e. Distribución adecuada de la lluvia, ya que la cantidad de esta no es un factor determinante en esta zona (Cariari).
- f. Radiación solar total, no menor de 4800 calorías por día por cm². Se envió la información de los datos Agrometeorológicos de Cariari a la Sociedad Bananera Agrícola Cariari.

Al Instituto Meteorológico Nacional se le suministró también la información por ellos solicitada.

Al Proyecto de Investigación en Ecología de Virus, se le suministró también amplia información de los factores climáticos.

A UNACCOOP R.L. se le asesoró en la instalación de equipo meteorológico y su lectura; y el uso más adecuado de los datos.

DOCENCIA

Durante el primer ciclo se impartió el Curso AF-4516 de Agrometeorología de la Escuela de Fitotecnia, tanto en la Sede Central como en la Sede de Turrialba, por los profesores Luis A. Vives y Abigaíl Chacón Z.

Durante el segundo ciclo se impartió este mismo curso en la Sede de Turrialba, por la Profesora Abigaíl Chacón, tanto la parte teórica como la práctica.

El suministro de los datos climáticos a estudiantes es constante durante todo el año. Así mismo se instaló y dió mantenimiento a equipo solicitado por ellos.

Se continuó colaborando con la administración del Laboratorio de la Estación Experimental Fabio Baudrit, por el señor Dagoberto Soto Campos, hasta agosto de 1987.

Se impartió charlas a grupos de estudiantes de todo nivel, inclusive a grupos del INA, que llevaron aquí en la Fabio, curso sobre riego.

ACCION SOCIAL

Se envió toda la información climática al Instituto Meteorológico Nacional, así como también a la Sociedad Agrícola Bananera Cariari.

Se atendió a gran cantidad de estudiantes y profesionaes, nacionales y extranjeros que así lo solicitaron, tanto personalmente como por vía telefónica.

A estudiantes y profesionales, que así lo solicitaron, se les prestó, instaló y asesoró en la toma de datos e interpretación y análisis de ellos, para tesis de grado, entre ellos a la Misión China, al Programa de Investigación en Recursos Fitogenéticos, etc.

Otras Actividades

El Ing. Luis Vives, siguió como representante alterno del Decano, ante el Comité Nacional de Meteorología, creado por ley especial, hasta junio.

Las Estaciones Observadoras Agrombientales fueron visitadas por lo menos una vez por mes, o con mas frecuencia, según la necesidad, para inspección, mantenimiento o reparación de algún instrumento.

Publicaciones

Se está en la elaboración del Boletín de la tesis de la señora Zoila Volio, así como estudios adicionales hechos por el programa sobre la maduración de la fruta del banano y además correlaciones del grado de corta de la fruta del banano, y el peso del racimo.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN CEREALES

Ing. Agr. Carlos A. Salas F.*

Ing. Agr. Kenneth Jiménez M. M.Sc.*

INFORME ANUAL

1987

INTRODUCCION

El Programa ha continuado la investigación en 3 proyectos principalmente, a saber: a. Obtención de maíces con buena cobertura y sanidad de mazorca; b. Tolerancia a *Phyllachora maydis* "Mancha de Asfalto" y c. Obtención de cultivares de maíz de alta calidad de proteína y de buena adaptación. También se inició un nuevo proyecto tendiente a la producción de híbridos triples y dobles de maíz. Además se ha continuado con la labor de docencia y acción social.

INVESTIGACION1. Proyecto de Resistencia a la pudrición de mazorca en maíz

Durante la estación seca se procedió a realizar la recombinación en lote aislado de las 50 mejores líneas seleccionadas en el ciclo anterior, la cosecha se realizó en mayo y de este lote se seleccionaron 500 mazorcas, las cuales se sembraron en julio, para generar un total de 5 líneas por familia. Estas líneas serán evaluadas en Ensayo de Rendimiento en Guápiles y la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno.

Por otra parte se generaron 324 líneas S1 de la variedad Diamantes 8043, las cuales están siendo evaluadas en un ensayo de rendimiento látice 18 x 18, 2 repeticiones, en Guápiles.

2. Ensayo de variedades elite de maíz (ELVT 18B), Estación Experimental Fabio Baudrit M.

Este experimento se sembró el 19-6-87 y se cosechó el 16-11-87, en la Estación Experimental Fabio Baudrit. Se utilizó un diseño experimental de Bloques Completos al Azar para un total de 12 cultivares y 4 repeticiones.

El mejor rendimiento se obtuvo con el híbrido nacional (variedad x línea) Diamantes 8043 x 199-1, el cual rindió 5605 kg/ha de grano al 14% de humedad. Dicho híbrido también presentó un porcentaje de pudrición bajo (3%). Algunas de las características agronómicas más importantes

de los cultivares incluidos en esta prueba se muestran en el Cuadro 1.

3. Ensayo de variedades elite de maíz (ELVT 18B). Estación Experimental Los Diamantes.

La época de siembra se llevó a cabo el 4-8-87 y la cosecha el 26-11-87 en la Estación Experimental Los Diamantes (Guápiles). Este ensayo corresponde a una réplica del mismo que fue plantado en la Estación Experimental Fabio Baudrit M. Cinco cultivares fueron los que mejor se comportaron, correspondiendo al Guararé 8128, Tico V-7, Los Baños (1) 8232, Across 8223 (1) y Poza Rica 8326, cuyos rendimientos fueron: 7516; 7720; 8249; 7947; y 7643 kg/ha de grano al 14% de humedad respectivamente.

En lo que a pudrición de mazorca se refiere los porcentajes en estos maíces varió entre 5,7 y 10%, por lo que están entre los límites permisibles. En Cuadro 2, se incluyen las características agronómicas más importantes exhibidas por dichos cultivares.

4. Ensayo de variedades elite de maíz de alta calidad de proteína (ELVT 19). Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno.

La siembra se efectuó el 19-6-87 y se cosechó el 16-11-87, en la Estación Experimental Fabio Baudrit. Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar, para un total de 11 cultivares y 4 repeticiones. No se observaron diferencias significativas para rendimiento entre los cultivares evaluados; no obstante los cultivares Las Acacias (1) 8363 y Poza Rica 8363, ambos de la población 63, mostraron rendimientos de 5254 y 4952 kg/ha respectivamente, siendo éstos muy similares al rendimiento que presentó el Tico V-7, testigo de endosperma blanco (Cuadro 3).

5. Ensayo de variedades Elite de maíz de alta calidad de proteína (ELVT 19). Estación Experimental Fabio Baudrit M.

Este ensayo correspondió también a una réplica del mismo y que fue sembrado en la Estación Experimental Fabio Baudrit. Como en el ensayo ELVT 18B, la época de siembra se llevó a cabo el 4-8-87 y la cosecha el 27-11-87.

El material exhibió buenos rendimientos y los cultivares que mejor se comportaron fueron el Across 8363, Poza Rica 8363, Las Acacias (1) 8363, San Jerónimo 8363 y Across 7726 NRE. Los rendimientos obtenidos fueron de 8074, 7846, 7571, 7439 y 7332 kg/ha de grano al 14% de humedad. Los porcentajes de pudrición de mazorca oscilaron entre 9,5 y 15%, con un promedio de 12,32%. Los testigos usados Tico V-7 y Guararé 8128 exhibieron una mejor sanidad de mazorca con porcentajes de 5,4 y 5,9%; presentando a la

CUADRO 1. Variables agronómicas del ensayo de variedades élite de maíz (ELVT 18B)*. Alajuela, 1987.

Cultivar	Rend. (kg/ha)	Días a florac.	Altura planta (cm)	Mala cob. mazor (%)	Pudrición mazor (%)
Across 8223	4751ABC	69AB	148BCD	9A	5
Poza Rica 8326**	4062BC	66BCD	146BCD	4A	6
Sanguere 8330	3888BC	63CDE	139CD	6A	7
Suwan 8331**	4090BC	62E	146BCD	5A	8
Across 8331**	3970BC	62E	147BCD	7A	10
Los Baños 8232	4232ABC	70AB	150BCD	4A	5
Poza Rica 8349	4450ABC	67BCD	130D	3A	7
Masaya 8349	4838AB	67BC	133D	5A	5
Across 7726RE**	4315ABC	70AB	156ABC	5A	5
Pirsabak 7930	3311C	63DE	142BCD	4A	9
Diamantes X199-1	5605A	70AB	176A	4A	3
Guararé**	4712ABC	73A	164AB	4A	4
Media	4352	66,9	148,2	4,9	6,3
C.V. (%)	13,8	2,5	6,2	54,9	16,2

*Variedades de madurez precoz o intermedia y de adaptación tropical.

**Endosperma amarillo

CUADRO 2. Variables agronómicas del ensayo de variedades élite de maíz (EVLTL 18B)*. Los Diamantes, 1987.

Cultivar	Rend. kg/ha	Días a florac.	Altura planta (cm)	Altura mazorca (cm)	Enferme dades a	Mala co bertura mazorca	Pudric. mazorc.	Aspec. mazor.
Across 8223	7947,5A	58,0A	235,A	118,5A	3,1CDE	20,9A	7,9BCD	3,35AB
Poza Rica 8326	7643,0AB	55,2B	220AB	109,7AB	3,5BCD	8,38CD	5,7D	2,98BC
Sanguere 8330	6220,5CD	54,5C	235AB	108,5ABC	3,4BCDE	9,7BCD	13,9ABC	3,6A
Suwan 8331	6106,4CD	53,2C	225AB	104,7ABCD	3,6ABC	14,9AB	17,5A	3,5A
Across 8331	5977,0CD	52,7C	219AB	90,0BCD	3,9AB	16,0AB	14,8AB	3,8A
Los Baños 8232	8249,2A	60,5A	225AB	111,2AB	3,0DE	8,9CD	7,1CD	3,3ABC
Poza Rica 8349	6847,5BC	56,7B	193CD	84,5D	4,1A	8,8CD	8,6BCD	3,4AB
Masaya 8349	6229,4CD	56,7B	180D	86,5CD	4,1A	8,1CD	9,9BCD	3,4AB
Across 7726RE	6880,7BC	58,2A	218AB	104,7ABCD	3,3CDE	17,7A	7,6BCD	3,3ABC
Pirsabak 7930RE	5385,8D	53,7C	203BCD	98,5ABCD	3,9AB	11,0BCD	17,6A	3,8A
Tico V7 (T)	7720,1AB	59,0A	216ABC	105,0ABCD	3,4BCDE	7,3D	7,9BCD	2,9BC
Guararé 8128 (T)	7516,2AB	60,7A	241A	118,0A	2,9E	8,0CD	10,0ABCD	2,8C
Media	6863,2	56,0	217,396	102,708	3,510	19,416	18,485	3,302
C.V.	8,89	2,17	7,31	12,61	9,12	18,52	23,23	10,71

CUADRO 3. Variables agronómicas del ensayo de variedades élite de maíz (ELVT 19)*. Alajuela, 1987.

Cultivar	Rend. (kg/ha)	Días a florac.	Altura planta (cm)	Altura mazorca (cm)	Acame (%)	Mala cobert. maz. (%)	Pudrición mazorca (%)
Poza Rica 8362	4147A	70AB	150A	74	3,4	2,2	4,2
Poza Rica 8363	4952A	70AB	164A	77	0,6	0,8	1,8
Las Acacias (1) 8363	5254A	70AB	158A	76	1,7	1,3	1,9
San Jerónimo 8363	4303A	70AB	173A	82	2,3	1,0	2,4
Across 8363	4250A	71AB	153A	70	0,6	2,3	2,8
El Vallecito 8365**	4362A	69AB	165A	86	2,8	1,0	2,2
Across 8365	4548A	67B	161A	82	3,9	1,8	2,5
Across 7940 RE	3928A	70AB	162A	83	3,4	2,5	3,1
Across 7726 NRE**	4204A	70AB	150A	71	5,7	2,0	2,5
Tico V7	5010A	70AB	172A	82	0,6	3,5	2,8
Guararé	5222A	72A	164A	73	2,3	0,8	1,0
Media	4562	70	161	78	2,5	1,7	2,5
C.V. (%)	15,3	1,15	6,5	11,5	28,2	83,0	28,2

*Variedades de alta calidad de proteína, con adaptación tropical, **Endosperma amarillo

vez rendimientos de 8172 y 7544 kg/ha de grano al 14% de humedad respectivamente. En Cuadro 4, se incluyen las características agronómicas más importantes que exhibieron dichos cultivares.

6. Ensayo del PCCMCA

Este experimento se sembró el _____ y se cosechó el _____ en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno. Se utilizó un diseño látice simple 6 x 6 con 2 repeticiones.

Los rendimientos obtenidos fueron bastante altos si se compara con los obtenidos en el mismo ensayo durante 1986 (Cuadro 5). Aún y cuando la enfermedad Phyllachora maydis "Mancha de Asfalto", se presentó bastante fuerte, ésta no redujo el rendimiento notablemente debido a que se presentó en una época tardía durante el llenado del grano.

Entre los híbridos evaluados sobresalen el HS-5 G1 y el Exp. 115, cuyos rendimientos fueron de 10.109 y 10.102 kg/ha respectivamente. Los porcentajes de pudrición de mazorca para todos los cultivares evaluados son considerados bajos; otras características agronómicas de dichos cultivares se observan en el Cuadro 5.

7. Experimento de híbridos dobles de maíz blanco

Proyecto Cooperativo ICTA-CIMMYT para la generación de híbridos de maíz con adaptación en Centroamérica, Panamá y el Caribe.

Objetivo

Poner a disposición de los países participantes semilla genética de líneas seleccionadas en base a su comportamiento local y regional.

Resultados

En base a la prueba realizada y que consistió de un ensayo látice simple con 49 entradas y 3 repeticiones, de cruza dobles de endosperma blanco, fue factible de obtener material sobresaliente no sólo en rendimiento sino además, en aquellas características agronómicas deseables (Cuadro 6). Con esta primer prueba realizada, se ha cumplido con la primer etapa, al evaluar en la Estación Experimental Fabio Baudrit el primer ensayo de híbridos dobles.

Se procederá introducir las líneas y cruza simples más sobresalientes, con el fin de aumentarlas y derivar las cruza dobles correspondientes, las cuales serán probadas en las pruebas regionales con el fin de observar su comportamiento, requisito indispensable antes de producirlas en forma comercial.

CUADRO 4. Variables agronómicas del ensayo de variedades elite de maíz (ELVT 19*). Los Diamantes, 1987 QPM (Alto contenido de proteína).

Cultivar	Rend. kg/ha	Días a florac.	Altura de Planta	Altura mazorca	Enfer. medades	Mala cobert.	Pudric. mazorca	Aspecto mazorca
Poza Rica 8362	6826CD	57BDE	218D	103BC	3,5AB	13,1	11,5ABC	3,3ABC
Poza Rica 8363	7846AB	57BCD	239AB	110ABC	3,4AB	9,2	11,8AB	3,4AB
Las Acacias 8363	7571ABC	57BCDE	239AB	120AB	3,5AB	9,4	11,7ABC	3,3ABC
San Jerónimo 8363	7439ABC	59B	225BCD	110ABC	3,1BC	6,5	13,5A	3,4AB
Across 8363	8074A	57CDE	236AB	114ABC	3,1BC	14,7	15,1A	3,3ABC
El Vallecito 8365	6224D	55E	226BCD	116ABC	3,6A	8,0	10,6ABC	3,3ABC
Acroos 8365	6353D	56DE	239AB	120AB	3,4AB	12,4	14,7A	3,1BC
Across 7940RE	4992BCD	58BC	238AB	126A	3,1BC	13,4	10,3ABC	3,8A
Across 7726NRE	7332ABC	57BCD	221CD	100C	3,1BC	10,2	9,5ABC	3,0BC
Tico V7 (T)	8172A	59BC	245A	128A	3,1BC	9,0	5,4C	2,8C
Guararé 8128 (T)	7544ABC	61A	233ABC	118ABC	2,9C	7,5	5,9BC	2,8C
Media	7306,635	57,409	232,500	114,886	3,261	18,299	18,757	3,193
C.V. (%)	8,37	2,30	3,84	10,14	8,33	23,42	22,72	11,53

CUADRO 5. Variables evaluadas en el Ensayo del PCCMCA, EEAFBM. 1987. Tabla de promedios

N° Trat.	Genealogía	País o Compañía	Rendimiento kg/ha	Días a floración	Altura mz (cm)	Acame (%)		Aspecto Mz.	Pudrición Mz (%)
						Tallo	Mz.		
1	HB-83	ICTA-Guatemala	8700	67	112	1,5	2,0	4,3	
2	Max 10*	AGRIDEC, Fla. USA	7580	63	127	2,5	3,0	4,9	
3	TACSA-V84	TACSA, S.A. México	9151	64	108	1,5	2,0	2,7	
4	T-101	ICTA, Guatemala	8793	66	114	1,0	3,0	5,5	
5	Max-301	AGRIDEC, Florida	8567	63	97	0,0	2,5	5,4	
6	Max-303	AGRIDEC, Florida	7513	65	94	0,0	4,0	12,9	
7	HS-5G1	AGROMER, S.A. Guat	10.198	65	152	1,0	2,5	1,8	
8	HS-3G1	AGROMER, S.A. "	9558	65	139	3,0	2,5	4,1	
9	Exp. 115	ICTA, Guatemala	10.102	67	118	0,5	2,0	1,3	
10	Acacias (1) 8363	DIA, Honduras	8105	61	111	0,0	3,5	6,2	
11	HS-5G2	AGROMER, S.A. Guat	9836	65	147	5,0	3,0	5,8	
12	NB-6	Nicaragua	8384	63	124	0,5	2,0	5,4	
13	HR-17	Seminal S.A. Guatem.	9563	63	123	2,0	2,0	5,2	
14	TACSA-H-90	TACSA, SA. "	8713	61	117	0,5	3,5	4,1	
15	Pioneer 3092	Pioneer	8868	65	142	3,5	2,5	6,0	
16	HR-15	Seminal, S.A.	8481	61	105	0,0	2,0	2,9	
17	HR-10*	Seminal, S.A.	8739	62	108	1,5	2,5	3,3	
18	TACSA H-201*	Tacsa, S.A.	7463	62	113	2,0	2,5	5,3	
19	Diamantes x 199-1	Costa Rica	8484	66	129	3,0	2,0	2,6	
20	Sta. Rosa 8576	Nicaragua	7308	63	128	4,0	3,0	3,7	
21	Dekalb B-840	Dekalb, U.S.A.	8938	63	127	0,0	3,0	6,3	
22	Dekalb B-833	Dekalb, U.S.A.	9539	68	145	0,5	2,0	3,0	
23	Dekalb XL 678C*	Dekalb, U.S.A.	9267	69	140	0,0	3,0	4,2	
24	Tico V-7	Costa Rica	8060	67	126	1,5	3,0	4,5	
25	HE-19(B)	Centa, El Salvador	8603	64	127	1,0	2,0	3,2	
26	HE-53	Centa, El Salvador	8296	62	136	3,5	2,0	2,9	
27	Centa HE-54	Centa, El Salvador	9269	62	116	0,0	2,0	2,9	
28	Centa H-9	Centa, El Salvador	9220	63	147	2,0	2,0	0,8	
29	UNPHU-301-C *	Rep. Dominicana	8379	66	143	1,5	3,0	5,8	
30	HE-5	Centa, El Salvador	9404	64	146	0,5	2,5	3,5	
31	G-4493*	Funk's	8251	58	93	0,0	3,0	4,7	
32	HB-27	DIA, Honduras	8308	68	128	2,0	3,0	2,6	
33	HB-29	DIA, Honduras	9919	65	145	1,0	3,0	8,5	
34	HB-31	DIA, Honduras	9219	68	146	4,0	2,5	3,8	
35	HB-32	DIA, Honduras	9868	69	156	1,5	3,0	4,7	
36	HA-44*	ICTA, Guatemala	6720	63	112	0,5	3,0	3,5	

CUADRO 6. Comportamiento de los mejores híbridos dobles del ensayo cooperativo ICTA-CIMMYT-Alajuela, Est. Exp. Fabio Baudrit M. 1987A.

N° En trada	Nombre entrada	Origen	Rend. kg/ha	Días a florac.	Alt. Plt	Alt. Maz.	Acame tallos	% maz. descu.	% maz. podr.	Asp. maz.
31	Exp. Hyd DC46	21 x 22	8280A	65	206	108	8,64	0,71	8,59	2,83
15	Exp. Hyd DC30	11 x 12	8244A	63	214	114	3,79	2,34	3,70	3,00
16	Exp. Hyd DC31	13 x 14	8075AB	63	216	108	7,72	4,00	3,75	2,83
28	Exp. Hyd DC43	15 x 16	8232A	64	223	119	17,05*	0,69	5,19	2,67
20	Exp. Hyd DC35	21 x 22	7893ABC	63	213	116	8,81	3,03	2,74	3,00
17	Exp. Hyd DC32	15 x 16	7774AB	64	207	104	4,71	0,74	6,09	3,00
13	Exp. Hyd DC28	7 x 8	7799ABC	63	215	110	4,73	1,61	4,85	3,00
12	Exp. Hyd DC27	5 x 6	7591ABCDE	65	211	102	6,51	3,93	7,13	3,00
34	Exp. Hyd DC49	27 x 28	7450ABCDEFGH	62	202	107	4,55	2,22	11,61*	3,17
35	Exp. Hyd DC50	29 x 30	7517ABCDEF	62	199	97	16,88*	3,10	3,40	2,50
49	Mejor Testigo H 3092	Pionner	7641ABCD	63	219	121	29,04*	1,55	7,26	3,17

NOTA: *Maíces con porcentajes altos de acame de tallo y de pudrición de mazorca.

8. Experimento de maíces de alta calidad de proteína

Esta investigación constituye tema de tesis de la estudiante Sidey Calvo. El experimento está formado por los mejores cultivares de maíz de alta calidad de proteína del área Centroamericana (Costa Rica, Guatemala y Honduras principalmente), el cual fue sembrado en 4 localidades, a saber: Estación Experimental Fabio Baudrit (Alajuela), Cooperativa el Silencio (Quepos), Coopecoyolar (Orotina) y Estación Experimental Enrique Jiménez N. (Cañas).

El cultivar Alajuela 8363 presentó rendimientos de 8558, 8543, 8177 y 10.177 kg/ha de grano al 14% de humedad en las localidades de Alajuela, Quepos, Orotina y Cañas respectivamente (Cuadros 7, 8, 9, 10).

De los cultivares amarillos el Pichilingue 8466 mostró superioridad en cuanto a rendimiento; 7024, 9126, 7071 y 9463 kg/ha para cada una de las localidades mencionadas anteriormente.

9. Proyecto de resistencia a la mancha de asfalto, *Phyllachora maydis*

Con los materiales seleccionados en 1986 se formaron dos sintéticos (Pool 23 y Pool 24), los cuales se sembraron para su recombinación. Dichos "pooles" serán evaluados en las pruebas regionales de 1988.

También se han sembrado dos experimentos usando maíces resistentes, de resistencia intermedia y susceptibles a *P. maydis* se han hecho aplicaciones del fungicida Corbel con el objetivo de determinar la disminución en rendimiento causada por la enfermedad en las parcelas no tratadas. Ambos experimentos aún se encuentran en el campo y están próximos a ser cosechados.

DOCENCIA

El Prof. Kenneth Jiménez, coordinó el Curso AA-1021, Granos Básicos, del Centro Regional Universitario del Atlántico, durante el I Ciclo Lectivo. En el II Ciclo Lectivo coordinó el mismo curso en el Centro Regional Universitario de Occidente; en ambos cursos dictó lecciones sobre el cultivo del maíz. Durante los dos semestres lectivos también dictó clases sobre el cultivo del maíz en el curso AF-4409, Granos Básicos, de la Escuela de Fitotecnia.

En los dos ciclos del año 1987, el Prof. Carlos A. Salas, se hizo participe en la coordinación del curso AF-4409 "Granos Básicos", dictado en la Escuela de Fitotecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

CUADRO 7. Variables agronómicas para la evaluación de cinco variedades de maíz de alta calidad de proteína. Alajuela (EEFBM). 1987*.

Cultivar	Rendim. (kg/ha)	Días a florac.	Altura planta (cm)	Altura mazorca (cm)	Mala cob. maz. (%)	Pudric. maz. (%)	Acame (%)
Alajuela 8363	8558	68	184,00	99,00	16,58	9,65	1,70
San Jerónimo 8140	7886	66	182,75	93,75	13,05	16,12	4,55
San Jerónimo 8039*	6365	64	182,50	121,75	12,78	18,90	3,98
San Jerónimo 8363	6912	66	200,25	97,00	9,88	17,42	3,98
Pichilingue 8466*	7024	64	199,25	103,25	13,72	29,65	6,80
Guararé (T)*	7345	68	198,00	114,00	4,45	11,60	2,85
Tico V7 (T)	7923	68	187,75	110,00	5,80	11,88	1,72
Media General	7431	66	190,21	105,54	10,89	16,46	3,65
C.V. (%)	13,83	1,67	6,33	19,33	40,37	30,15	75,82

*Endosperma amarillo

T = Testigo

CUADRO 8. Variables agronómicas para la evaluación de cinco variedades de maíz de alta calidad de proteína. Quepos, 1987.

Cultivar	Rendim. (kg/ha)	Altura planta (cm)	Altura mazorca (cm)	Mala cob. (%)	Pudrición mazorca (%)	Acame (%)
Alajuela 8363	8543	224,75	105,00	13,78	24,78	2,82
San Jerónimo 8140	7193	221,50	113,50	11,98	32,10	5,10
San Jerónimo 8039*	7468	222,25	119,25	12,40	22,58	5,70
San Jerónimo 8363	8638	217,50	107,25	5,82	30,28	0,00
Pichilingue 8466*	9126	227,50	122,25	14,50	30,75	6,80
Guararé (T)*	8030	230,00	117,75	4,00	24,95	1,70
Tico V7 (T)	8145	224,25	116,25	4,20	26,80	4,50
Media General	8164,04	223,96	114,46	9,53	27,43	3,80
C.V. (%)	13,62	2,79	8,24	30,56	21,93	101,50

*Endosperma amarillo

T - Testigo

CUADRO 9. Variables agronómicas para la evaluación de cinco variedades de maíz de alta calidad de proteína. Orotina, 1987.

Cultivar	Rendim. (kg/ha)	Días a florac.	Altura planta (cm)	Altura mazorc. (cm)	Mala cob. maz. (%)	Pudrición ma- zorc. (%)
Alajuela 8363	8177	56	237,25	121,50	14,85	18,75
San Jerónimo 8140	6931	55	216,00	118,50	15,15	20,92
San Jerónimo 8039*	6201	54	227,50	127,25	7,95	19,65
San Jerónimo 8363	8287	54	233,75	116,75	14,92	20,75
Pichilingue 8466*	7071	55	226,25	122,50	16,72	23,45
Guararé (T)	8492	58	227,75	123,75	7,30	8,92
Tico V7 (T)	6934	60	225,75	133,50	5,62	11,78
Media General	7442,29	56	227,75	123,39	11,79	17,74
C.V. (%)	12,30	1,71	3,51	6,43	39,41	40,90

*Endosperma amarillo

T = Testigo

CUADRO 10. Variables agronómicas para la evaluación de cinco variedades de maíz de alta calidad de proteína. Guanacaste (EEEJN), 1987.

Cultivar	Rendim. (kg/ha)	Días a flora.	Altura planta (cm)	Altura mazorca (cm)	Mala cob. maz. (%)	Pudrición mazorca (%)	Acame (%)
Alajuela 8363	10177	50	211,50	101,75	17,82	28,22	0,58
San Jerónimo 8140	9876	49	188,00	102,25	16,32	10,82	0,00
San Jerónimo 8039*	8429	49	199,50	109,50	9,22	20,42	2,25
San Jerónimo 8363	9735	49	214,50	104,75	17,70	29,62	0,58
Pichilingue 8466*	9463	46	206,00	117,25	15,90	26,85	0,58
Guararé (T)*	11338	52	206,25	111,50	7,55	9,02	1,15
Tico V-7 (T)	10379	52	215,00	120,50	7,50	15,58	3,98
Media General	9914,26	50	205,96	109,64	13,10	20,08	1,30
C.V. (%)	9,42	1,82	5,81	13,31	31,46	47,50	216,26

*Endosperma amarillo

T = Testigo

Colaboradores

Profesores José Israel Murillo (arroz), Nevio Bonilla (maíz y sorgo), Kenneth Jiménez (maíz) y Rodolfo Araya (leguminosas de grano comestible).

El número de alumnos fue de 23 y 25 para el 1º y 2º Ciclo respectivamente.

Trabajos Analíticos

Tanto en el 1º como en el 2º Ciclo, los alumnos prepararon y expusieron en clase diversas conferencias, sobre tópicos de actual interés como son la problemática actual de los granos básicos en Costa Rica (arroz, maíz, frijol y sorgo).

Giras

Se realizaron giras a la Estación Experimental Enrique Jiménez (Cañas, Guanacaste) y a diversas fincas de agricultores progresistas de Guanacaste.

En la primera se tuvo la oportunidad de observar el Programa de Mejoramiento Genético que esta llevando a cabo el Ministerio de Agricultura y Ganadería. En la segunda se visitaron haciendas como el Porvenir, en donde se pudo observar los adelantos que tienen en la producción de semilla y de grano en maíz, arroz y sorgo. Fue de sumo interés la explicación del especialista y del agricultor, y sobre todo las enseñanzas que se derivaron en el diálogo establecido entre las personas antes mencionadas y los estudiantes.

Tesis

El Ing. Jiménez es director de tesis de grado del trabajo "Prueba de maíces de alta calidad de proteína", de la estudiante Sidey Calvo; los resultados de dicha investigación realizada en 4 localidades del país se presentan en los resultados de investigación de este Informe. Además se ha continuado con la revisión del trabajo escrito de tesis de los estudiantes Roberto Villalobos, ya presentada, "Comportamiento de maíces con resistencia a sequía". También ha sido miembro del tribunal examinador de trabajos finales de graduación de los señores: Sergio Abarca Hidalgo, Nevio Bonilla Morales y Bernardo Barboza Picado.

El Ing. Salas actuó como director de tesis y de trabajos de práctica de los señores Rolando Vega, Olman Quesada y Javier Alfaro. Estos trabajos ya han sido presentado por lo que los ostentantes son actualmente Ingenieros Agrónomos. Queda pendiente únicamente el

trabajo de tesis de la señorita Ana Lorena Pasos, trabajo que está actualmente en el proceso final de redacción.

Además ha seguido muy de cerca los trabajos de tesis de Roberto Villalobos, Roberto Castro y Sidey Calvo, siendo a la vez Miembro del Tribunal Examinador. También ha formado parte del tribunal examinador de la tesis de Nevio Bonilla y otra más.

Visitas, Congreso

Ambos investigadores participaron en la XXXIII Reunión Anual del PCCMCA celebrada en Guatemala del 30 de marzo al 4 de abril. El Prof. Jiménez, visitó el CIMMYT del 15 de agosto donde tuvo la oportunidad de conocer las nuevas políticas de este Centro, especialmente en lo que se refiere al Programa de Maíz.

Se dictaron conferencias sobre el mejoramiento genético del maíz en el Curso Agronomía y Tecnología para la producción de semilla de maíz, celebrado del 12 al 16 de octubre y en el cual participaron tanto profesionales de instituciones públicas como agricultores particulares, involucrados en la producción de semilla de maíz y otros cultivos.

ACCION SOCIAL

Al igual que en años anteriores se continuó con la participación en días de campo tanto dentro como fuera de la Estación Experimental (zona Sur). También se atendió gran número de consultas de agricultores, profesionales y estudiantes, tanto personalmente como por vía telefónica.

Otras Actividades

Se ha continuado con la asistencia a las Reuniones de la Sección de Cultivos en lo que a la Revisión del Plan de estudios de la Escuela de Fitotecnia se refiere. También se ha participado en las reuniones de la Comisión de Asuntos Docentes y Reconocimiento de títulos y Comité Editorial del Boletín Técnico de la Estación Experimental Fabio Baudrit M.

El Ing. Carlos Salas, ocupó el cargo de Director a.i., durante el tiempo en que el Ing. Rodolfo Araya, tuvo que ausentarse en gira oficial a Colombia y Guatemala, así como en el disfrute de sus vacaciones.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN CONTROL DE MALEZAS
U.C.R.

Ing. Agr. Franklin Herrera M.*

Ing. Agr. Claudio Gamboa H.*

Ing. Agr. Ana C. Vega V.*

INFORME ANUAL
1987

INTRODUCCION

Los rendimientos óptimos, en cualquier cultivo se obtienen con el empleo de varias prácticas agronómicas relacionadas entre sí; una práctica fundamental es el combate de malezas, para evitar sus efectos nocivos.

El daño que ocasionan varía según diferentes factores, tales como cultivo, condiciones edáficas y climáticas, práctica de manejo y tipo de malezas, pero en todos los casos si no se combaten oportunamente pueden causar pérdidas cuantiosas que inclusive pueden alcanzar un 100 por ciento.

Existen varios métodos de combate, presentando cada uno ventajas y desventajas, pero en la actualidad los sistemas agrícolas avanzados presentan una creciente dependencia del uso de herbicidas.

A nivel nacional se ha generado información valiosa que ha permitido diseñar recomendaciones para el combate de malezas en varios cultivos, sin embargo, se hace necesario mantener investigación en los mismos con el fin de mejorar estas recomendaciones y solucionar nuevos problemas.

Por otro lado, la importancia que han adquirido los cultivos no tradicionales como frutales, ornamentales y algunas hortalizas (chile, tomate industrial y espárrago) nos obliga a participar activamente en la búsqueda de soluciones del problema de las malezas en éstos cultivos.

INVESTIGACION

Durante 1987 se iniciaron varios trabajos de investigación que sirvieron de tesis a las siguientes personas:

*Ings. Agrs. Programa de Investigación en Control de Malezas, Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, Universidad de Costa Rica.

<u>Nombre del estudiante</u>	<u>Sede</u>
Carlos Montero	CUO
Carlos Fonseca	CUO
Carlos Moya	CUO
Víctor Bulak	CUO
Carlos Vega	CUO
Guillermo Arrieta	CUO
Patricia Quesada	CUO
Adelaida Agüero	Sede Central
Elloy Montero	Central
Sergio Laprade	Central
Huberth Castellón	Central
Sergio Hernández	Central
Ileana Sánchez	Central

Estos trabajos fueron dirigidos por el personal de la Sección y se encuentran en su fase final de campo o en análisis de datos.

Además se continuaron dos trabajos en Itavo y dos en Caña India.

También en éste año se concluyeron varios temas de tesis, graduándose las siguientes personas:

- - Carlos Luis Loría Q.
- - Leonardo Sáenz
- - Jenny Ulloa
- - Sergio González
- - Sylvia Ivankovich
- - Ronald Moya
- - German Hernández
- - Esaú Miranda
- - Carlos José Sisco
- - Annie López

A continuación se presentan los resultados de algunos de los experimentos realizados durante éste periodo; así como un resumen de los trabajos que sirvieron de tesis; para mayor información puede consultarse la tesis respectiva.

A. HORTALIZAS

Introducción

En Costa Rica, el combate de malezas en la mayor parte de las hortalizas se hace predominantemente a través de deshieras manuales, lo cual resulta práctico cuando las áreas son pequeñas. Sin embargo, en algunas hortalizas con potencial de exportación como el tomate industrial y el espárrago cuyas siembras deben ser más extensivas, el combate efectivo de malezas debe hacerse mediante el uso de

herbicidas, coberturas con plástico negro o por métodos mecánicos.

Debido a lo problemático de las malezas en éstos cultivos, y si se desea aumentar las áreas de siembra, es indispensable contar con herbicidas selectivos, que combatan eficientemente a las malezas. Por ésta razón que se han llevado a cabo varios experimentos con el propósito de acumular experiencia preliminar sobre la eficiencia de herbicidas selectivos y examinar la fitotoxicidad al cultivo durante las primeras etapas de crecimiento, así como estudios de competencia.

Tomate Industrial

1. Evaluación preliminar de herbicidas en siembra directa y transplante.

Materiales y Métodos

Los experimentos se realizaron en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, de mayo a julio de 1987.

Se utilizaron las variedades de tomate Alajuela 85 y Chico 3. En ambos experimentos la parcela en que se aplicó cada tratamiento, consistió de 3 eras de 7 m de largo y 1,5 m de ancho; en un experimento la siembra se realizó en forma directa, en el otro el transplante se hizo con plantas de 3-4 hojas, un día después de la aplicación del herbicida.

Se evaluaron los siguientes herbicidas: napropamida 4 kg/ha' (presiembrada incorporada, PSI), benfurazate a 2 y 3 kg/ha (PSI), bensulide 5 kg/ha (PSI), EPTC 5 kg/ha (PSI), metribuzin 0,5 kg/ha (POST); napropamida 4 kg/ha + pebulate 7 kg/ha (PSI); metolaclor 2 kg/ha (PSI) + metribuzin 0,5 kg/ha (POST); además de un tratamiento con plástico negro y dos testigos, uno a libre crecimiento de malezas y otro con deshierba manual.

La aplicación de los herbicidas de PSI y el plástico negro se efectuó el 11 de mayo y la siembra el 12 de mayo. Además se incluyó un tratamiento adicional de metribuzin 0,5 kg/ha en PRE y la siembra de tomate un mes después, el 12 de junio.

Resultados

Las malezas predominantes durante el experimento fueron: Cyperus rotundus, Cynodon dactylon, Melampodium divaricatum, Portulaca oleracea, Bidens pilosa y Eleusine indica.

Se observó buen efecto de los herbicidas sobre las malezas en la siembra directa, no así en el experimento de transplante; esto pudo deberse a que el experimento de transplante, se hizo 15 días después del de siembra directa y ocurrieron excesivas lluvias y humedad en el campo que afectaron la incorporación y funcionamiento de los herbicidas.

Combate de malezas y selectividad al cultivo

benfurezate: En ambas dosis mostró excelente combate de Cyperaceas; 37 días después de la siembra el porcentaje de control de estas malezas fue de 90% a 2 kg/ha y 98% a 3 kg/ha. El combate de malezas de hoja ancha fue pobre y no afectó las gramíneas. Este herbicida resultó fitotóxico al tomate en siembra directa, pero no afectó al tomate de transplante.

metolaclor: inicialmente mostró buen control de cyperaceas y gramíneas, pero 37 días después de la siembra el combate fue menor del 50% tanto para gramíneas, hoja ancha y cyperaceas, además afectó parcialmente la brotación y desarrollo de las plantas de tomate.

EPTC + R-25788: mostró buen combate inicial de cyperaceas y gramíneas; 37 dds el porcentaje de combate de estas malezas fue de 85 y 80% respectivamente a la dosis de 5 kg/ha. El combate de malezas de hoja ancha fue muy pobre; presentó además la ventaja de no ser fitotóxico al tomate.

EPTC: el combate de cyperáceas y gramíneas fue del 70%, inferior al obtenido con el EPTC + R25788, además afectó ligeramente las plantas de tomate.

bensulide: este herbicida no mostró ningún combate sobre las malezas presentes, pero tampoco afectó a las plantas de tomate en siembra directa.

napropamida: mostró buen combate inicial de malezas, pero su efecto residual fue corto ya que 37 dds el control de malezas fue apenas de un 60%, no se observaron síntomas de fitotoxicidad en las plantas de tomate.

napropamida + pebulate: el combate de malezas fue ligeramente mayor que cuando se usó la napropamida sola; 37 dds el control de cyperáceas y gramíneas fue de 75 y 85% respectivamente. El desarrollo de las plantas de tomate fue ligeramente retrasado.

metolaclor + metribuzin: se observó un buen combate sobre el coyolillo y la mayor parte de las malezas de hoja ancha. Sin embargo, Cynodon dactylon no fue controlada y posteriormente se entendió. El desarrollo del tomate fue ligeramente mas lento que en el testigo, deshierbado.

metribuzin: el combate de cyperáceas y la mayoría de malezas de hoja ancha fue eficiente, con el inconveniente de que el Cynodon dactylon no fue controlado. Además se observó un ligero retraso en el desarrollo de las plantas de tomate.

Plástico Negro: el combate de malezas fue bastante eficiente, excepto en las aberturas hechas para la siembra del tomate. Con respecto al cultivo, éste presentó un desarrollo bastante bueno y hubo una incidencia menor de Alternaria solani con respecto a los otros tratamientos; esto debido a que la capa superior del plástico se mantuvo más seca.

La respuesta de las dos variedades de tomate a los herbicidas fue idéntica, sin embargo Chico 3 fue más precoz y muy susceptible a Pseudomonas sp.

CUADRO 1. Efecto de los herbicidas en el combate de las malezas y el desarrollo del tomate industrial en siembra directa, 37 días después de la siembra.

Tratamientos	PORCENTAJE DE CONTROL			
	Hoja Ancha	Gramíneas	Cyperáceas	Desarrollo del tomate
- benfurezate				
2 kg/ha	10	30	90	4
benfurezate	50	60	98	4
3 kg/ha				
- napropamida				
4 kg/ha	60	60	60	0
- napropamida				
4 kg/ha + pebunilale 2 kg/ha	60	75	85	1
- metolaclor				
2 kg/ha	5	40	50	2
- metolaclor				
2 kg/ha + metribuzin 0,5 kg/ha	95	60	60	2
- metribuzin				
0,5 kg/ha	90	40	65	1
- EPTC + R-25788				
5 kg/ha	0	80	85	1
- EPTC 5 kg/ha	20	70	70	1
- bensulide				
5 l/ha	0	0	0	0
- Testigo enmalezado	0	0	0	0

1/ Desarrollo del tomate.

0 = desarrollo normal; 1 = desarrollo ligeramente retrasado; 2 = desarrollo intermedio; 3 = desarrollo reducido y lesiones foliares; 4 = lesiones foliares y muerte de alguna planta; 5 = muerte de plantas.

Conclusiones

1. De los herbicidas evaluados los de mayor posibilidad de uso en tomate industrial son la napropamida y el R 25788 + EPTC. Sin embargo, el efecto residual de estos herbicidas fue bajo, razón por la cual necesitan de una aplicación posterior de un herbicida selectivo, o bien deshierba manual.
2. El uso del plástico negro dió buenos resultados, sin embargo, dado su alto costo, es necesario hacer un estudio económico y determinar su rentabilidad.
2. Evaluación preliminar de aplicaciones de herbicidas psi y postemergentes en siembra directa.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, de julio a setiembre de 1987.

Se utilizaron las variedades de tomate industrial Alajuela 85 y Chico 3.

La parcela en que se aplicó cada tratamiento consistió de 3 eras de 7 m de largo y 1,5 m de ancho, en cada era se procedió a sembrar las dos variedades de tomate mencionadas anteriormente.

Los herbicidas evaluados fueron: napropamida 5 kg/ha, EPTC + R-25788 5 kg/ha; pebulate 6 kg/ha, metolaclor 2 kg/ha.

Estos herbicidas fueron incorporados al suelo por medio de un rotocultor; también se incluyó un tratamiento con metolaclor 2 kg/ha en preemergencia. La siembra de tomate se hizo tres días después de la incorporación en todos los casos cuando el tomate estaba en la cuarta hoja se aplicó metribuzín 0,5 kg/ha. Se incluyó además un testigo a libre crecimiento de malezas.

Resultados

Las malezas predominantes fueron: Portulaca oleracea, Bidens pilosa, Melampodium divaricatum, Cynodon dactylon, Cyperus rotundus y en menor grado Brachiaria sp. y Echinochloa colona.

Combate de malezas

ETPC + R-25788: fue el herbicida más efectivo contra ciperáceas, con un 88% de control 15 dda, mientras que el control sobre gramíneas y hoja ancha fue del 60 y 37%

respectivamente.

metolactor: aplicado en PSI mostró menor combate inicial de malezas de hoja ancha y gramíneas que en PRE, sin embargo en ambos casos el control fue pobre. Además se observó, que las aplicaciones de metolactor en PRE, provocaron un desarrollo reducido de las plantas de tomate y algunas lesiones foliares,.

pebulate: fue deficiente en el combate de malezas; puesto que el porcentaje de control de gramíneas fue del 30%, cyperáceas 40% y hoja ancha 13%.

napropamida: el control sobre malezas gramíneas fue del 73% (15 dda), mientras que para malezas de hoja ancha y cyperáceas éste fue del 23 y 52%.

El uso de éste producto provocó un leve retraso de las plantas de tomate, pero con una recuperación posterior de las mismas.

Los datos porcentajes de control de malezas observado a los 35 y 50 dds (Cuadro 2) se deben al efecto del metribuzin.

Cuadro 2. Efecto de los herbicidas en el combate de las malezas gramíneas, cyperáceas y hoja ancha; en tomate industrial en siembra directa a los 15, 35 y 50 días después de la aplicación.

Tratamientos	% control								
	Gramíneas			Cyperáceas			Hoja Ancha		
	15	35	50	15	35	50	15	35	50
EPTC + R-25788 (5 kg/ha)	60	98	93	88	94	92	37	100	97
metolactor PRE (2 kg/ha)	72	91	80	47	78	80	58	100	95
metolactor PSI (2 kg/ha)	43	95	85	52	87	78	23	100	95
napropamida (5 kg/ha)	73	96	92	57	87	85	33	100	93
pebulate (6 kg/ha)	30	85	75	40	69	68	13	100	95
Testigo en malezado	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Únicamente en el tratamiento con pebulate el efecto del metribuzin sobre gramíneas y cyperáceas fue menor, debido a que éstas malezas tenían mayor tamaño que en el resto de los tratamientos con herbicidas.

Conclusiones

1. De los herbicidas evaluados, el EPTC + R-25788 fue el más efectivo para combatir cyperáceas (88%).
2. napropamida PSI y metolactor PRE fueron los tratamientos

más efectivos para el combate inicial de gramíneas (73% 15 dds).

3. Ninguno de los herbicidas aplicados en PSI o PRE dieron buen combate de malezas de hoja ancha.

4. El metribuzín en POST (tomate de 4 hojas) mostró excelente combate de todas las malezas y fue selectivo al tomate.

3. Uso de la napropamida PSI y PRE en tomate industrial.

Materiales y Métodos

El experimento se efectuó en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, de agosto a octubre de 1987. Utilizando la variedad Napoli de tomate industrial.

La parcela en que se aplicó cada tratamiento consistió en 2 eras de 7 m de largo y 1,5 m de ancho, en las que se procedió a sembrar el tomate.

Los herbicidas evaluados fueron: napropamida a 4 kg/ha (PSI), napropamida 4 kg/ha (PRE), napropamida 8 kg/ha (PSI), napropamida 8 kg/ha (PRE), además de un testigo deshierbado y otro a libre crecimiento de malezas.

Tanto la siembra como la incorporación y aplicación de herbicidas se realizó el 25 de agosto.

A los 15 y 30 días después de la aplicación se evaluó la selectividad del herbicida al cultivo y el combate de las malezas.

Resultados

La napropamida a dosis de 4 y 8 kg/ha (PSI o PRE), mostró excelente combate inicial de malezas gramíneas y hoja ancha (+ 90%) y alta selectividad a las plantas de tomate. Sin embargo, a la dosis de 8 kg/ha mostró mayor efecto residual ya que aún 50 dda el terreno se encontraba libre de malezas

No se observó diferencias en el combate de malezas y selectividad al cultivo entre aplicar la napropamida en presiembra incorporado o en preemergencia.

Conclusiones

1. Dado que no se encontraron diferencias entre la aplicación PSI y PRE de la napropamida bajo las condiciones del estudio, se sugiere para las siguientes investigaciones utilizar el herbicida en PRE, puesto que el costo de esta forma de aplicación es menor.

4. Evaluación de herbicidas preemergentes en tomate industrial.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, de agosto a octubre 1987.

Se utilizó la variedad de tomate industrial Napoli.

La parcela para cada tratamiento constó de una era de 7 m de largo y 1,5 m de ancho.

Se evaluaron los siguientes herbicidas: pendimetalina 0,75 kg/ha, bentiocarbo 2 kg/ha, metribuzín a 0,35 kg/ha y 0,70 kg/ha; metribuzín 0,35 kg/ha + bentiocarbo 2,0 kg/ha; metribuzín 0,35 kg/ha + pendimetalina 0,75 kg/ha; aplicados todos en preemergencia y un tratamiento adicional testigo enmalezado.

La siembra se realizó el 28 de agosto y la aplicación del herbicida se efectuó el 1 de setiembre.

Resultados

Las malezas predominantes durante este experimento son las mismas que las presentes en los anteriores.

La pendimetalina y pendimetalina + metribuzin afectaron negativamente la germinación del tomate. Con pendimetalina sola el combate de malezas de hoja ancha y cyperáceas fue muy bajo, pero en mezcla con el metribuzín el combate de gramíneas y hoja ancha fue superior al 80% aún 50 dds.

En el tratamiento con bentiocarbo se observó buena selectividad al tomate y mayor control sobre malezas de hoja ancha que de gramíneas y cyperáceas. Al aplicar bentiocarbo + metribuzín se mejoró el combate de gramíneas y hoja ancha (superior al 80%), pero no el de cyperáceas. Con esta mezcla se observó que las plantas de tomate tuvieron un leve atraso en su desarrollo al ser comparados con el testigo.

El metribuzín a 0,35 kg/ha fue selectivo a las plantas de tomate y a la vez el porcentaje de combate de malezas gramíneas y hoja ancha durante el primer mes fue superior al 90%; mientras que el metribuzín a la dosis de 0,70 kg/ha, afectó la germinación del tomate y las plantas que emergieron se mantuvieron más pequeñas y menos vigorosas en comparación al testigo. En lo que se refiere al combate de malezas, el comportamiento fue similar al obtenido con la dosis de 0,35 kg/ha.

Conclusiones

1. De los herbicidas evaluados el metribuzín a 0,35 kg/ha, presentó un combate de malezas superior al 90% durante el primer mes y además no se observaron efectos nocivos sobre las plantas de tomate; por estas razones sugiere llevar a cabo otras evaluaciones con éste producto para determinar frecuencias de aplicación y observar su comportamiento a través del tiempo en cuanto al combate de malezas.

2. La pendimetalina, a pesar de ser recomendada para éste cultivo, en este experimento resultó nociva, por lo que se sugiere realizar otras investigaciones con este producto.

5. Uso de herbicidas preemergentes en almácigo de espárrago (cv. Mary Washington).

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en Fraijanes, Alajuela, de julio a setiembre 1987. Se utilizó semilla de espárrago del cv. Mary Washington.

La siembra se hizo el 9 de julio y la aplicación de los herbicidas el 22 de julio de 1987.

La unidad experimental costó de 1,2 m x 1 m. La distancia de siembra del espárrago fue de 0,2 m entre plantas y 0,2 m entre hileras.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones.

Los herbicidas evaluados fueron: cloramben 3,0 kg/ha, diurón 1,0 kg/ha, linurón 1,0 kg/ha, pendimetalina 1,0 kg/ha, metribuzín 0,5 kg/ha, simazina 1,5 kg/ha, atrazina 1,5 kg/ha, terbutilazina 1,5 kg/ha, cimazina 1,5 kg/ha, todo aplicado en preemergencia, además de un tratamiento deshierba y otra libre crecimiento de malezas.

Resultados

a. Selectividad al cultivo.

Los herbicidas metribuzín, simazina y atrazina redujeron la brotación del espárrago entre un 20 y 30% (Cuadro 3) y causaron clorosis en el extremo distal de las hojas. La toxicidad de la pendimetalina en el espárrago se manifestó como un efecto de poda, induciendo brotación de las yemas axilares; el desarrollo de la planta fue reducido.

CUADRO 3. Efecto de los herbicidas sobre el cultivo del espárrago (cv. Mary Washington) 40 días después de la aplicación.

Tratamiento	% plantas a los 40 dds
cloramben	100
diurón	96
linurón	96
pendimetalina	100
metribuzín	79
simazina	71
atrazina	79
terbutilazina	92
cianazina	100
Testigo enmalezado	100

Los otros herbicidas fueron selectivos al espárrago, sobresaliendo el cloramben, diurón y linurón.

b. Combate de malezas.

Las malezas predominantes fueron: Galinsoga ciliata, Lepidium sp., Richardia scabra, Hypochoeris radicata, Rumex crispus, y Brachiaria sp.

Durante los primeros 22 días después de la aplicación de los herbicidas se observó baja presión de malezas, pero posteriormente ésta se incrementó significativamente, sin embargo, aún en ese periodo se pudo observar diferencias entre tratamientos.

Los herbicidas cloramben, diurón y linurón aun 47 dda mostraron buen control de gramíneas (90-94%) e intermedio de hoja ancha (60-70%). La pendimetalina aún 45 dda mostró un 100% de control de gramíneas, pero no combatió hoja ancha y resultó tóxico al espárrago. La terbutilazina fue el herbicida que mostró el mayor control de malezas de hoja ancha (95%, 45 dda), seguido de atrazina y simazina (89 y 86%).

En estos tres tratamientos aún 67 dda la cobertura de malezas de hoja ancha fue de 5%, aunque se incrementó significativamente la población de gramíneas.

Se observó que el tratamiento de deshierba manual resultó de alto costo, ya que fue necesario hacer deshieras cada 10 días para mantener el cultivo libre de malezas. Además, dado lo reducido de las distancias de siembra y la fragilidad del espárrago se provoca mucho daño mecánico.

Conclusiones

1. Los herbicidas más selectivos al espárrago y que dieron buen combate de malezas fueron: diurón, linurón, terbutilazina y cloramben; sin embargo, éste último fue recientemente retirado del mercado.
2. De los herbicidas evaluados algunos presentan mayor efecto sobre gramíneas y otros de hoja ancha, por lo que se sugiere evaluar mezclas de éstos.

Materiales y Métodos

La prueba se realizó en Fraijanes (Alajuela), de octubre a noviembre de 1987, sobre las mismas parcelas del experimento anterior.

Los herbicidas evaluados fueron: pendimetalina 1 kg/ha, diurón 1 kg/ha, linurón 1 kg/ha, bentazón 1,5 kg/ha, cianazina 1,5 kg/ha y terbutilazina 1,5 kg/ha; además de un tratamiento a libre competencia de malezas y otro deshierbado. En los casos anteriores la maleza presente antes de la aplicación del herbicida se eliminó en forma manual. También se incluyeron los herbicidas fenoxaprop-etil 0,150 kg/ha, fluazifop-butil 0,150 kg/ha y dalapón 5 kg/ha, aplicados en postemergencia al cultivo y a la maleza (90% de gramíneas).

Las plantas de espárrago tenían 3 meses de edad y una altura promedio de 0,25 m.

Resultados

Únicamente los herbicidas cianazina, dalapón y fluazifop-butil causaron lesiones leves en el follaje.

Con respecto al combate de malezas el fenoxaprop-etil y el fluazifop-butil mostraron un control total de gramíneas; siendo el efecto de éste último más acelerado. La terbutilazina mostró buen combate de malezas de hoja ancha (83%, 25 dda), pero no de gramíneas. Los herbicidas diurón, cianazina y linurón presentaron combate intermedio de malezas de hoja ancha (76,66 y 63%, 25 dda respectivamente).

El dalapón presentó un pobre combate de gramíneas, a pesar de ser recomendado para el combate de éstas en espárrago.

Conclusiones

1. Ninguno de los herbicidas evaluados provocó lesiones severas y en los casos en que hubo presencia de clorosis

las plantas se recuperaron.

2. El fenoxapro-etil y el fluazifop-butil dieron un combate total de gramíneas y no afectaron a las plantas de espárrago en ésta etapa de desarrollo.

3. La terbutilazina fue el herbicida más efectivo para combatir las malezas de hoja ancha.

Resúmenes de tesis de grado, presentadas

1. Combate de malezas en cebolla. (Tesis del estudiante E. Flores).

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio en Tierra Blanca de Cartago a 1760 msnm con seis herbicidas y tres épocas de aplicación de cada uno de ellos con el objeto de evaluar la eficacia y la selectividad al cultivo de la cebolla de trasplante.

El experimento se realizó de junio a diciembre de 1985 con el cv. "Yellow Granex". Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con arreglo de parcelas divididas con cuatro repeticiones. La parcela experimental fue de 1,20 m de ancho y 2,0 m de largo. Los herbicidas evaluados fueron linurón a 0,75 kg/ha, pendimetalina a 0,75 kg/ha, oxifluorfen a 0,40 kg/ha, el metolaclor a 1,0 kg/ha, metabencenotiazurón a 1,0 kg/ha y el alaclor a 1,0 kg/ha; cada herbicida se aplicó a los 7, 14, 21 días después del trasplante. Se incluyó un testigo deshierbado en forma manual y un testigo con libre crecimiento de las malezas.

Resultados

Las principales fueron: Brassica campestris (navillo), Paspalum candidum (zacatillo milpa), Chenopodium album (mexicana) y Galinsoga ciliata (mielcilla).

Los resultados muestran que sólo el oxifluorfen mostró síntomas de fitotoxicidad cuando se aplicó a los 21 días después del trasplante, sin embargo el cultivo se recuperó. Los tratamientos con menor número de malezas de hoja ancha, que fueron las que predominaron, fueron la deshierba manual, el oxifluorfen en las tres épocas de aplicación y el linurón aplicado a los 14 días después del trasplante. Estos resultados fueron similares para la variable peso de malezas a los 180 días después del trasplante.

Para las variables de producción, el oxifluorfen en las tres épocas de aplicación, la pendimetalina aplicada a los 14 días y el linurón, también aplicado a los 14 días presentaron el mayor número y peso total de cebollas.

El tratamiento que presentó el mayor número y peso de malezas fue el testigo a libre crecimiento de malezas, así como también fue el que obtuvo la menor producción en cuanto a número y peso total y comercial de cebollas se refiere. En promedio, el tratamiento con oxifluorfen aplicado a los 7, 14, 21 días después del trasplante superó en un 97% y 100% el peso total y comercial de cebollas respectivamente, cuando se comparó con el testigo a libre crecimiento de malezas. También el oxifluorfen superó a la deshierba manual en un 14 y 18% el peso total y comercial de cebollas respectivamente.

2. Uso de benfuresate y metolaclor en el combate de cyperáceas y otras malezas en cebolla de trasplante. (Tesis del estudiante E. Miranda).

Materiales y Métodos

Se realizó un experimento con cebolla de trasplante en bateas, en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno. El periodo experimental comprendió de enero a abril de 1987.

El experimento fue montado en bloques completos al azar con cinco repeticiones. Se evaluaron los siguientes herbicidas, dosis y época de aplicación: metolaclor a 1,5 y 2,5 kg/ha, y benfuresate a 2,0 y 3,0 kg/ha, aplicados a los 5 y 10 días antes del trasplante. Todos estos tratamientos fueron incorporados con un rotocultor manual. Además, hubo un testigo a libre crecimiento de malezas que nunca se deshierbó y un testigo siempre deshierbado.

Resultados

Las diferentes épocas de aplicación del producto no difieren entre sí, en cuanto al combate de malezas, área foliar, número de hojas, peso de la parte aérea y número de bulbos.

El benfuresate produjo efectos fitotóxicos sobre el cultivo a ambas dosis. No así los tratamientos con metolaclor.

El testigo deshierbado y el metolaclor 2,5 kg/ha produjeron la mayor producción de bulbos. La menor producción se obtuvo en el testigo a libre crecimiento de malezas y en los tratamientos de benfuresate. El número de hojas y el peso de la parte aérea se relacionó negativamente con la presencia de malezas y/o efectos fitotóxicos.

Periodo crítico de competencia entre las malezas y la cebolla en siembra directa. (Tesis de la estudiante Sylvia Ivankovich)

Materiales y Métodos

En Paso Ancho de Cartago, se llevó a cabo un experimento con el fin de determinar el periodo crítico de competencia y el efecto que ejercen las malezas sobre el cultivo de la cebolla en siembra directa.

Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar en parcelas divididas. Los tratamientos consistieron en mantener las parcelas desyerbadas hasta determinado número de días y luego a libre competencia. Por otro lado, no se desyerbó al inicio y se eliminó las malezas después de determinado número de días. En ambos casos los lapsos de tiempo fueron de: 0, 14, 28, 42, 56, 70 y 84 días.

El experimento se sembró en parcelas de 1,20 m de ancho por 4 m de largo, con una distancia de siembra de 0,05 m entre plantas y 0,25 m entre hileras dispuestas longitudinalmente. El cultivar que se utilizó fue "Yellow Granex Hibrid".

Resultados

Se encontró que cuando el cultivo estuvo libre de competencia durante todo el ciclo, alcanzó una altura de 0,30 m; mientras que con el tratamiento enyerbado durante todo el ciclo, la maleza midió 1,16 m de altura y el peso de la parte aérea fue 11 veces mayor que la del cultivo. Esto provocó reducciones en el número de plantas a la cosecha de 31% a partir de los 42 días después de la siembra y desde un 98% hasta un 100% a partir de los 70 y 84 días después de la siembra, respectivamente.

En cuanto al peso total de cebollas, se obtuvo que a partir de los 14 días después de la siembra, se redujo en un 64% y cuando el cultivo permaneció en competencia por más de 70 días, las pérdidas ascendieron a un 100%.

Conclusiones

El periodo crítico de competencia entre las malezas y la cebolla en siembra directa, se encontró entre 14 y 70 días después de la siembra, lo que coincidió con la etapa de desarrollo del cultivo entre la segunda y la octava hoja verdadera.

Combate químico de malezas en remolacha. (Tesis del estudiante Sergio González).

Materiales y Métodos

En Tierra Blanca, provincia de Cartago, en los meses de noviembre de 1985 a marzo de 1986, se realizó la investigación "Control químico de malezas en remolacha (*Beta vulgaris* L.)", se usaron tres herbicidas: dalapón, metolaclor y metamitrón, además, la mezcla metolaclor + metamitrón en dosis de 4,0; 1,0; 5,0 y 1,0 + 4,0 kg/ha respectivamente; se incluyó también un testigo a libre crecimiento y la práctica del agricultor (desyerba manual). Se utilizó un diseño experimental de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones, parcelas de 3,6 m² y con área útil de 2,0 m².

La investigación consistió en evaluar la selectividad y eficiencia de los herbicidas en el combate de malezas, así como, su efecto sobre la producción: Peso y número de remolachas total, comercial, no comercial, de primera y de segunda.

Resultados

Se determinó como el mejor tratamiento la desyerba manual, seguida de los tratamientos químicos de metamitrón 5,0 kg/ha en preemergencia y la mezcla de metolaclor 1,0 kg/ha + metamitrón 4,0 kg/ha en preemergencia.

Determinación de la época de competencia entre las malas hierbas y la zanahoria. (Tesis del estudiante Ronald Moya).

Materiales y Métodos

En Cot de Cartago se realizó un estudio para determinar el periodo crítico de competencia entre las malas hierbas y la zanahoria.

El terreno en el cual se realizó el trabajo de campo, se caracterizó por su topografía plana, suelo franco a franco arcilloso.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar en parcelas divididas con cuatro repeticiones. La parcela experimental fue de eras de tres metros de largo con 1,20 m de ancho.

La siembra se realizó en forma longitudinal con cuatro hileras separadas entre sí 0,30 m. Como parcela útil se tomaron las dos hileras centrales menos 0,20 m, como borde en cada extremo.

Los tratamientos consistieron en parcelas enmalezadas y sin malezas durante diferentes periodos (0, 14, 28, 42, 56, 70 y 84 días después de la siembra).

Se utilizó semilla de la variedad Chantenay Red Cored con un 80% de germinación, 99% de pureza y un 1% de material inerte.

Resultados

No se determinó un periodo crítico de competencia definido, pero se encontró que la zanahoria debe permanecer libre de competencia durante los primeros 56 días después de la siembra.

Se presentó correlación negativa con significancia al 1% entre la producción de raíces comerciales y la presencia de malezas, tanto gramíneas como de hoja ancha.

Al comparar el rendimiento obtenido cuando el cultivo permaneció libre de malezas durante todo el ciclo con respecto al que se desarrolló en competencia con malezas durante 84 días se detectaron disminuciones en la producción de un 70% en el peso de raíces comerciales y 61% en el peso de raíces totales.

Combate químico de malas hierbas en camote. (Tesis del estudiante L. Sáenz)

Materiales y Métodos

En la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., se realizó un experimento de combate químico de malas hierbas en camote (Ipomoea batatas).

El experimento consistió en las aplicaciones de linurón, clorobromurón, ametrina, metribuzina, alaclor, metolaclor, oxifluorfen y terbutilazina en forma preemergente al cultivo.

Se incluyó además un testigo a libre competencia de malezas y otro de deshierba a los 20 días y a porca a los 30 días después de la siembra (práctica del agricultor).

El suelo en que se plantó el experimento se clasificó como un franco arcilloso, con promedio de 24% de arena, 45% de limo y 31% de arcilla y un pH de 5,9.

La siembra se realizó el 11 de julio de 1985. Se utilizó material vegetativo del clón C-79, que se sembró a una distancia de 0,25 m entre plantas y 0,80 m entre hileras.

Los herbicidas se aplicaron con un equipo "AZ" accionado por CO₂, con una presión constante de 2,8 kg/cm² con cuatro boquillas 8002 en la barra de aspersión dando una banda de aplicación de 1,6 m. El volumen de aplicación fue de 288,5 l/ha.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental constó de cuatro lomillos de 5 m de largo, espaciados a 0,80 m entre sí. La parcela útil fueron los dos surcos centrales menos 0,50 m de borde en cada extremo.

Resultados

Las principales malezas fueron: Melampodium divaricatum, M. perfoliatum, Portulaca oleracea, Cyperus rotundus, Cynodon dactylon, Brachiaria mutica, Eleusine indica y Commelina difusa.

Los resultados demuestran que los tratamientos herbicidas a base de terbutilazina, metribuzina, clorobromurón, y el linurón, presentaron el menor número de malezas de hoja ancha.

Los tratamientos con ametrina, metribuzina, clorobromurón, terbutilazina y la práctica del agricultor presentaron los mayores rendimientos en cuanto a número y peso de raíces tuberosas totales y comerciales se refiere.

Además en el tratamiento a libre competencia y en el de metolaclor, se presentaron la mayor cantidad de malezas y el menor rendimiento en peso y número total de raíces tuberosas.

El tratamiento que presentó la mayor rentabilidad fue la metribuzina, presentando además la mayor producción de raíces tuberosas.

Determinación del periodo crítico de competencia entre el camote y las malas hierbas. (Tesis del estudiante J. Ulloa).

Materiales y Métodos

Se llevó a cabo un estudio en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., para determinar el periodo crítico de competencia entre el camote (Ipomoea batatas L.) y las malas hierbas.

Utilizando un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, con arreglo de tratamientos de parcelas divididas, el cual consistió en mantener las parcelas desde 15, 20, 45, 60, 75, 90 y 105 días e inversamente, con malezas los mismos periodos.

El material de propagación utilizado fue secciones terminales de plantas de camote, del cultivar C-79, conocido como cuarenteno; sembrado en lomillos de 6 m de largo, a una distancia de 0,80 m entre lomillos y 0,20 m entre plantas. La cosecha se llevó a cabo el 25 de noviembre de 1986.

Resultados

Se encontró que mantener el cultivo libre de malezas los primeros 15 días y en competencia 105 días después de la siembra, produjo iguales resultados.

Los tratamientos enhierbados durante todo el ciclo, presentaron reducciones en el número de hojas, peso de peciolo, longitud del eje principal de la planta, peso aéreo de la planta, número de ramas y número y peso total de raíces del cultivo en un 93, 97, 66, 97, 73 y 94% respectivamente, comparándolo con los tratamientos deshierbados.

Conclusiones

El periodo crítico de competencia entre el camote (I. batatas L.) y las malas hierbas no se determinó debido a que la producción no fue significativa ya que el cultivo no produjo satisfactoriamente.

Evaluación de defoliantes en dos variedades de melocotón (Prunus persica). Tesis de la estudiante Ileana Sánchez

Materiales y Métodos

Se llevó a cabo un experimento para determinar el efecto de la defoliación sobre la floración y la producción de fruta en árboles de cinco años de edad de dos variedades de melocotón (Prunus persica, cvs. Big Boston y Hall's Yellow), en la Estación Experimental Fabio Baudrit, Subestación Fraijanes, Alajuela. El trabajo se inició el 23 de octubre de 1986 y se concluyó el 5 de junio de 1987.

Los tratamientos consistieron en una aspersión al follaje de los siguientes productos: cianamida de calcio (2,5%), dimethipín (500 y 1000 ppm), sulfato de cobre (2%) y úrea (10%); se incluyó también un tratamiento con defoliación manual y se dejó un testigo sin defoliar.

Resultados

La mayor defoliación (más del 90%) se logró con dimethipin en ambas dosis, sulfato de cobre y con la defoliación manual. Con la úrea ocurrió un 71% de defoliación, pero esta se produjo a través de un periodo

muy prolongado (25 días). La cianamida de calcio no tuvo efecto a la dosis evaluada.

El mayor porcentaje de floración, se obtuvo con dimethipin y sulfato de cobre; con la úrea la floración fue aceptable pero desuniforme.

La mayor producción de fruta se obtuvo con dimethipin a 500 ppm, sulfato de cobre y úrea (109, 106 / 95 kg/árbol, respectivamente). Se determinó que una defoliación mayor del 90% podría disminuir la producción.

Combate químico de malas hierbas en bolsas de viveros con patrones de mango (cv. Jamaica) y de cítricos (Citrus volkameriana). (Tesis del estudiante C.J. Sisco).

Materiales y Métodos

Se realizaron dos experimentos de octubre de 1986 a abril de 1987, para evaluar la selectividad y la eficacia en el combate de las malezas de once herbicidas aplicados en bolsas de polietileno negro, con patrones de mango cv. Jamaica y de Citrus volkameriana, en un vivero de la provincia de Alajuela.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, con 20 tratamientos y 4 repeticiones. Cada tratamiento constó de 12 bolsas; las 8 centrales constituían la parcela útil. Los tratamientos químicos se aplicaron con un equipo AZ experimental a una presión de 2,8 kg/cm², una velocidad de 0,5 m/seg y con un volumen de aplicación de 314 l/ha. Estos tratamientos fueron: oxyfluorfen granulado (0,5 kg/ha), metolaclor (2,0 kg/ha), alaclor (2,0 kg/ha), terbutilazina (1,5 kg/ha), terbutrina : oxyfluorfen líquido (1 + 0,25 kg/ha), oxadiazón (0,75 kg/ha), AC 263-499 (0,20 kg/ha) en preemergencia; los aplicados en posemergencia fueron: fluazifop-butil (0,25 kg/ha), bentazón (1,0 y 1,5 kg/ha) y quazilofop-etil (0,14 kg/ha). Se incluyó además un testigo libre crecimiento de malezas y otro con deshierba manual.

Resultados

Las malezas de hoja ancha que predominaron en el experimento de mango fueron: Portulaca oleracea, Richardia scabra, Tripholium repens, Euphorbia hirta; además se presentaron algunas gramíneas como Eleusine indica, Sporobolus poiretii y Echinocloa colona. En el experimento de cítricos predominaron las malezas gramíneas como Eleusine indica, Echinocloa colona, Sporobolus poiretii, Digitaria sp., las de hoja ancha más importantes fueron Portulaca oleracea y Richardia scabra.

Cuando se presentaron poblaciones mixtas de malas hierbas los tratamientos a base de oxyfluorfen líquido y terbutrina, oxyfluorfen granulado, oxadiazón, terbutilazina, terbutrina + oxyfluorfen líquido, alaclor y metolaclor dieron un combate satisfactorio, mientras que el guazilop-etil brindó un buen combate sólo cuando predominaron las malezas gramíneas.

En el experimento de mango se obtuvo una reducción del peso de las malezas de hoja ancha y gramíneas en más de un 90% por parte de oxyfluorfen, terbutrina, oxadiazón, alaclor y metolaclor.

En el experimento de cítricos los tratamientos con terbutilazina, terbutrina, oxyfluorfen líquido, oxyfluorfen granulado, oxadiazón y alaclor redujeron el peso de las malezas de hoja ancha y gramíneas en más de un 90%, el guazilofop-etil aplicado en posemergencia redujo más del 90% del peso fresco de las gramíneas.

Práctica Dirigida de Carlos Luis Loria Quirós.

Materiales y Métodos

Durante los meses de junio de 1984 a junio de 1985 se realizó la Práctica de Graduación en la Empresa Productora de Semillas S.A. en el Barrio San José de Alajuela, con el objetivo de administrar la finca en la producción de plantas ornamentales y de árboles frutales.

Se realizaron las labores de protección de plantas, combate de malezas, riego, fertilización y propagación de los siguientes árboles frutales: mango (Mangífera indica), cítricos (Citrus sp.), aguacate (Persea americana) y guanábana (Annona muricata), principalmente así como también las labores anteriormente citadas en las siguientes plantas ornamentales: palma múltiple (Chrysalidocarpus lutescens), marginatas (Dracaena marginata), rosas (Rosa spp.), laureles (Ficus spp.) y sheffleras (Brassaia sp.) entre otras.

Resultados

Durante esta práctica se manejó el personal de campo y la comercialización de la producción. Se colaboró con la Junta Directiva en las metas propuestas para ese año que consistieron principalmente en un aumento de las áreas de siembra de los ornamentales tanto para mercado nacional como internacional.

GRANOS BASICOSA. ARROZ

Durante 1987 se continuó con algunos trabajos pendientes de investigaciones anteriores, enfocándose este en tres campos:

a. Búsqueda de herbicidas selectivos al arroz y específicos para combatir malezas de hoja ancha y cyperáceas, y que fueran compatibles con los graminicidas sistémicos que ya se utilizan en arroz.

b. Estudios de competencia entre arroz y la maleza Ischaemum rugosum que ha cobrado gran importancia en los últimos años.

c. Estudiar el posible combate de arroz voluntario y otras malezas contaminantes en campos de arroz dedicado a la producción de semilla.

Los puntos b y c sirvieron como tesis de grado a los estudiantes José Pablo Fernández y Alberto Sánchez respectivamente, más información puede obtenerse consultando dichas tesis.

1. Combate de malezas y selectividad inicial al arroz de mezclas postemergentes de herbicidas.

El experimento se realizó en Jacó, Puntarenas en julio de 1987. Se evaluaron los herbicidas fenoxapro-etil y haloxifop-metil 90 g i.a./ha solos y en mezcla con fenobit 0,45 kg/ha, furoxipir 0,2 kg/ha, triclopir 0,36 kg/ha, lactofen 0,24 y 0,36 kg/ha y bentazón 2 kg/ha.

Los últimos cinco herbicidas también se evaluaron haciendo una aplicación de fenoxaprop-etil 90 g/ha, y ocho días después aplicando éstos herbicidas solos.

Al momento de la aplicación el arroz estaba en estado de macollamiento temprano; las malezas predominantes fue Echinochloa colona, con distribución uniforme en todo el lote (85% de cobertura), con altura similar al arroz y en estado de macollamiento. Otras malezas presentes fueron Murdania nudiflora, Cleome viscosa, Phyllanthus niruvi, Commelina difusa, Chamaesice sp., Amaranthus sp. Portulaca oleracea, Ludwigia sp., Cucumis melo y Eclipta alba

Se observó que los graminicidas fenoxaprop-etil y haloxifop metil solos o en mezcla dieron excelente combate de estas malezas. Solamente el lactofen y en menor grado el bentazón mostraron tendencia disminuir la efectividad del fenoxaprop-etil, sin embargo aplicándolos en forma

separada o aumentando la dosis de fenoxaprop-etil a 0,12 kg/ha se compensó el efecto antagonista (Cuadro 4).

CUADRO 4. Efecto de los tratamientos químicos sobre el arroz y el combate de malezas gramíneas y hoja ancha.

Tratamientos	% control de malezas		Toxicidad del arroz**
	Hoja ancha	Gramíneas	
1 Fenoxaprop-etil 0,09 kg/ha	0	98	1,0
2 haloxifop-metil 0,09 kg/ha	0	99	4,0
3 fenobit 0,45 kg/ha	93	97	1,0
4 fluroxipir 0,2 kg/ha	83	100	0,5
5 triclopir 0,36 kg/ha	78	100	1,5
6 lactofen 0,24 kg/ha	87	100	1,0
7 bentazón + MCPA 2,0 kg/ha	83	98	1,0
8 fenoxaprop-etil + fenobit 0,09 + 0,45	95	97	0,5
9 fenoxaprop-etil + fluroxipir 0,09 + 0,20	96	100	0,5
10 fenoxaprop-etil + triclopir 0,09 + 0,36	95	96	1,5
11 fenoxaprop-etil + lactofen 0,09 + 0,24	88	85	1,0
12 fenoxaprop-etil + bentazón + MCPA 0,09 + 2,0	92	92	0,5
13 haloxifop-metil + fenobit 0,09 + 0,45	95	97	2,5
14 haloxifop-metil + fluroxipir 0,09 + 0,2	97	100	4,0
15 haloxifop-metil + triclopir 0,09 + 0,30	95	100	2,5
16 haloxifop-metil + lactofen 0,09 + 0,24	82	99	3,5
17 haloxifop-metil + bentazón + MCPA 0,09 + 2,0	92	97	3,0
18 Testigo a libre crecimiento	0	0	3,0*
19 fenoxaprop-etil + lactofen 0,12 + 0,36	95	97	1,0
20 fenoxaprop-etil + lactofen 0,12 + 0,24	90	100	1,0

*Alta mortalidad y plantas débiles, causada por la competencia de las malezas.

** 0 = plantas sanas, 1 = plantas con lesiones leves, 2 = plantas con clorosis y necrosis foliar intermedia, 3 = plantas pequeñas y necrosis foliar intensa o fuerte clorosis, 4 = plantas muertas.

Todos los herbicidas para hoja ancha evaluados dieron buen combate de este tipo de malezas, aunque se observó tendencia a mejorar su efecto cuando se aplicaron en mezcla con los graminicidas, esto es ventajoso ya que se disminuyen los costos al hacer una sola aplicación.

Todos los herbicidas causaron alguna fitotoxicidad al arroz pero sólo en los tratamientos con haloxifop-metil esta fue severa provocando alta mortalidad de plantas de arroz. En los otros tratamientos de arroz se recuperó y creció normalmente.

La alta densidad de malezas en el testigo a libre crecimiento de malezas también causó que muchas plantas de arroz murieran o crecieran muy débiles.

2. Competencia entre Ischaemum rugosum y el arroz.

Materiales y Métodos

Se evaluó el efecto de la competencia entre Ischaemum rugosum y el arroz (Oryza sativa) variedad C.R. 1113 mediante la técnica del análisis de crecimiento, en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, durante los meses de octubre de 1985 a marzo de 1986.

Se sembraron 5 semillas de arroz y 2 de Ischaemum rugosum en macetas de 0,152 m. de diámetro y 2 litros de capacidad colocados a la intemperie. Se muestreó durante cada una de las etapas de crecimiento del arroz, a saber: plántula, inicio del macollamiento, máximo macollamiento, inicio de la floración, plena floración y cosecha.

Se empleó un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones, con un arreglo de parcelas divididas, en que la parcela fue la presencia o ausencia de malezas y la subparcela la época de muestreo.

Resultados

El efecto de la competencia de la maleza sobre el arroz fue reducir la tasa de crecimiento relativo, el área foliar, la razón del área foliar y el número de hijos lo cual ocasionó una menor acumulación de materia seca. En rendimiento hubo pérdidas en el peso total del grano y en el número de granos por espiga; sin embargo el arroz en competencia tuvo un mayor índice de asimilación neta, mayor peso de 100 granos y mayor relación grano/paja.

En términos de reducción de la tasa de crecimiento relativo del arroz, la competencia entre el cultivo y la maleza se dió entre los 20 y los 62 días después de la siembra, periodo que abarcó las etapas de inicio y máximo macollamiento. El inicio del periodo competitivo coincidió con el inicio del ahijamiento en ambas especies así como también con un aumento en la tasa de crecimiento relativo de la maleza.

En el periodo entre los 20 y los 35 días I. rugosum en competencia presentó mayor crecimiento que la maleza sin competencia, por lo que logró un mayor valor en su tasa de crecimiento relativo, en el índice de asimilación neta, área foliar, peso seco de la parte aérea y número de hijos, si se le compara con la maleza libre de competencia. Sin embargo la razón de área foliar fue menor en la maleza en competencia.

Después de los 35 días, cuando el arroz superó a I. rugosum en altura y proyectó sombra sobre la maleza, ocurrió una reducción en todas las variables evaluadas de

ésta, excepto la razón de área foliar.

3. Control químico de arroz voluntario (*Oryza sativa*) y otras malezas en campos de semilla de arroz. (Tesis del estudiante Alberto Sánchez).

Materiales y Métodos

Se realizó un experimento con el fin de controlar el arroz voluntario y otras malezas en campos destinados a la producción de semillas en Santa Cruz, Guanacaste en 1986.

El experimento consistió de 13 tratamientos con un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. Los herbicidas utilizados fueron el oxifluorfén, molinate, dalapón, metribuzín, glifosato, pendimetalina, metolaclor y el paraquat en diferentes combinaciones aplicados cuando el arroz voluntario tenía 3 hojas. El arroz cultivados se sembró al voleo 25 días de la aplicación. En los tratamientos con metribuzín también se evaluó la siembra de arroz 35 y 45 días después de la aplicación.

El día de la siembra y a los 15 después de sembrado el arroz se observó el mayor combate de malezas y arroz voluntario con los herbicidas metribuzín + paraquat (0,75 + 0,40 kg/ha); oxifluorfén + paraquat (0,72 + 0,40 kg/ha); oxifluorfén + dalapón (0,72 + 4,25 kg/ha).

Resultados

El menor peso fresco de malezas gramíneas y de hoja ancha se obtuvo en los tratamientos de glifosato (1,92 kg/ha); metribuzín + paraquat (0,75 + 0,40 kg/ha) 25 DDA; y el oxifluorfén + paraquat (0,72 + 0,40 kg/ha).

El único tratamiento que ocasionó severa toxicidad al arroz cultivado fue el metribuzín + paraquat (0,75 + 0,40 kg/ha) cuando el arroz se sembró 25 días después de la aplicación. En siembras más tardías no se afectó al arroz.

El menor rendimiento de grano y el menor peso fresco y seco de las plantas de arroz voluntario los obtuvo nuevamente los tratamientos de metribuzín + paraquat (0,75 + 0,40 kg/ha); el oxifluorfén + dalapón (0,72 + 4,25 kg/ha); y el oxifluorfén + paraquat (0,72 + 0,40 kg/ha). Los tratamientos metribuzín + paraquat eliminaron completamente al arroz voluntario.

En el peso seco del arroz cultivado los mejores tratamientos fueron oxifluorfén + paraquat (0,72 + 0,40 kg/ha), metribuzín + paraquat (0,72 + 4,25 kg/ha) 35 DDA; oxifluorfén + dalapón (0,72 + 4,25 kg/ha); oxifluorfén (0,72 kg/ha) y el glifosato (1,92 kg/ha).

El mayor rendimiento del arroz cultivado ocurrió con oxifluorfen + paraquat (0,72 + 0,40 kg/ha) y el oxifluorfen + dalapón (0,72 + 4,25 kg/ha).

Existió correlación inversa entre el rendimiento del arroz voluntario y el cultivado.

B. Frijol

Combate de malezas en frijol en San Antonio de Belén, Heredia. (Tesis, G. Hernández).

Materiales y Métodos

En la finca Belén ubicada en San Antonio de Belén, Heredia, en un suelo con un 33,12% de arena, 29,0% de limo y 37,88% de arcilla se puso un experimento de combate de malezas en frijol, para ello se utilizó bloques completos al azar con cuatro repeticiones y quince tratamientos, la parcela útil fueron los dos lomillos centrales menos 0,5 metros de cabecera. El material experimental fue Huasteco el cual se sembró a 0,10 m entre plantas y 0,6 m entre hileras. La fecha de siembra fue el 10 de junio de 1986 y se cosechó el 10 de agosto de 1986.

Los tratamientos químicos fueron: Blazer (1,67 y 0,83 l/ha), Select (0,62 lg/ha), Galant (0,62 l/ha), Lasso (2,08 l/ha), Pivotal (0,62 l/ha), Furore (1,66 l/ha) y Fusilade (2,08 lg/ha). El Select, Galant y Fusilade se mezclaron con el Basagrán (2,08 l/ha) a razón de 0,62; 1,04 l/ha y 2,08 l/ha, respectivamente. Además se incluyó un testigo a libre competencia con deshierba manual. Las aplicaciones de los herbicidas se realizaron con un equipo AZ experimental accionado por CO₂ a una presión de 2,8 kg/cm², a una velocidad de 2,0 m/seg, y un volumen de 167 l/ha.

Resultados

El tratamiento a base de alaclor fue el que presentó la menor incidencia y peso de malezas, así como también el mayor rendimiento (2.573 kg/ha).

El uso de la variedad Huasteco fue factor determinante en los resultados ya que mostró precocidad, rápido crecimiento inicial y establecimiento de una abundante cobertura foliar que le confirió cierta habilidad competitiva, por lo que se recomienda que en futuros experimentos de combate de malezas se evalúe el uso de materiales con velocidad de crecimiento y buena arquitectura de planta.

Efecto del sethoxydim en el combate de gramíneas en frijol

Materiales y Métodos

El experimento se sembró en junio de 1987 en la Estación Experimental Fabio Baudrit.

El terreno se preparó mediante una arada y dos pases de rastra, luego con escardillos se alomilló a 0,6 m. El frijol se sembró a 0,1 m entre plantas y en la parte superior del lomillo.

Se fertilizó a la siembra con 200 kg/ha de la fórmula 10-30-10. La semilla utilizada fue del cultivar Huasteco, la cual se trató con captafol + benomil (difolatán + benlate).

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos comparados fueron 12: sethoxydim a dosis de 0,186; 0,179; 0,372 y 0,558 kg/ha, fluazifop-butyl a la dosis de 0,250 kg/ha aplicados a los 20 y 30 días después de la siembra (dds), se incluyó además un tratamiento con deshierba manual a los 25 dds y otro a libre crecimiento de malezas.

El tamaño de la unidad experimental fue de 3 m por 5 m. Como parcela útil se evaluó un área de 7,2 m² (1,8 m por 4 m).

Las malezas de hoja ancha se eliminaron con una aplicación de bentazón 1 l/ha (Basagrán), aplicado cuando el frijol tenía de 4-5 hojas trifoliadas.

Resultados

Las malezas gramíneas predominantes en el terreno antes de iniciar el experimento fueron: Eleusine indica, Ixophorus unicetus, Digitaria sp., Rottboellia cochinchinensis y Brachiaria sp. y de hoja ancha Melampodium divaricatum, Euphorbia heterophilla y Bidens pilosa.

Durante el experimento se presentaron las mismas gramíneas, además de Cynodón dactylon y Echinochloa colona.

Ambos herbicidas combatieron todas las gramíneas presentes, notándose un efecto más lento en el caso de Cynodón dactylón (grama).

Los síntomas de toxicidad las gramíneas se iniciaron con una clorosis en los meristemos, los que luego se tornaron violáceos y murieron.

El herbicida se translocó basipetamente eliminando las yemas y causando pudrición en los nudos, dando como

resultados que al halar la planta, ésta se desprende con facilidad en esos nudos afectados.

Sólo se determinaron diferencias significativas en el peso de gramíneas a los 20 dda en las especies de Cynodon dactylon y Eleusine indica que fueron las predominantes.

Todos los tratamientos disminuyeron el peso de éstas gramíneas con respecto al testigo a libre crecimiento (Cuadro 5).

CUADRO 5. Efecto del sethoxydin en el combate de gramíneas en frijol.

Tratamiento	Peso fresco de malezas en g/0,25 m ² 1/		% germinación del frijol
	Cynodon dactylon	Eleusine indica	
Libre crec. malezas	24a 2/	82a	94
Nabú 1l 30 dds	19ab	3b	95
Nabú 1l 20 dds	18ab	5b	91
Nabú 2l 30 dds	15b	6b	92
Nabú 2l 20 dds	7b	1b	92
Nabú 1,5l 30 dds	6b	5b	92
Nabú 3l 30 dds	5b	1b	91
Nabú 3l 20 dds	5b	1b	93
Nabú 1,5l 30 dds	5b	3b	97
Fusilade 1l 30 dds	4b	1b	95
Fusilade 1l 20 dds	2b	0b	87
Deshierba manual	3b	15b	98

1/ Datos tomados a los 20 días después de la aplicación de los herbicidas.

2/ Medias con igual letra en una misma columna no presentan diferencias ($P \leq 0,05$) entre sí según prueba de Duncan.

El sethoxydim (Nabú) mostró mayor efecto sobre las gramíneas a dosis de 0,279 a 0,558 kg/ha aplicado 20 dds y de 0,372 a 0,558 kg/ha aplicado a los 30 dds, sin que en ningún caso las diferencias entre estgas y el fluazifop-butil (Fusilade 1 l/ha) fueran significativas.

Cuando se usó sethoxydim a (0,180 kg/ha) 20 dds, las gramíneas rebrotaron, lo mismo sucedió aplicado a los 30 dds, en cuyo caso el rebrote se dió aún en aplicaciones de 0,279 kg/ha. En dosis altas de 0,558 kg/ha el control fue alto (80%) aún a la cosecha del frijol (Cuadro 5).

Además, según los resultados obtenidos en la prueba de germinación, se determinó que éstas no se afectaron por los productos empleados (Cuadro 5), ni por las épocas en que éstos fueron aplicados.

Conclusiones

1. El sethoxydim mostró mayor combate de gramíneas a dosis de 0,279 a 0,558 kg/ha aplicados 20 dds y de 0,372 a 0,558 kg/ha 30 dds, sin que en ninguno de los casos las diferencias entre éstas y el fluazifop-butil 0,250 kg/ha fueran significativas.
2. En las dosis y momentos de aplicación usadas no se observaron síntomas de toxicidad en el frijol por ninguno de los herbicidas empleados.
3. No se observó ningún efecto de los herbicidas (Nabú y Fusilade) sobre la germinación del frijol.

DOCENCIA

Se impartieron los siguientes cursos durante 1987:

- -Curso Control de malezas en la Facultad, I y II Semestre con 40 alumnos en total.
- -Curso control de Malezas en Tacares, II Semestre con 20 alumnos.
- -Curso Control de Malezas en Turrialba, II Semestre con 25 estudiantes participantes.
- - Curso Seminario de Realidad Nacional I, II Semestre con 20 participantes.
- -Curso Frijol, Maíz y Macadamia del PIPA, I Semestre con participantes.
- -Curso de frijol para profesionales del CNP, II Semestre con 30 participantes.
- - Curso de arroz, para agricultores de Coopebagatse, I semestre.
- -Curso para Regentes en la Sede Central (CIA)
- -Curso para Regentes en la filial de Huetar Norte
- - Curso impartido en forma colegiada por los diferentes Profesionales de la Sección de Control de malezas.

ACCION SOCIALA. Días de Campo en que se participó

- 12 de diciembre 1986, cultivo del café, Puriscal, Calibración de equipos.
- 26 de febrero de 1987, Cultivo del frijol, Pocosol, San Carlos, Combate de malezas.
- 27 de febrero 1987, Cultivo del frijol, Veracruz, San Carlos, Combate de Malezas.
- 25 de marzo de 1987, Cultivo del frijol, Guatuso, Combate de Malezas.

2 abril de 1987, Varios, Estación Experimental Fabio Baudrit, 50 Aniversario Juntas de Crédito Rural, BNCR.

1 julio de 1987, Cultivo del Café, San Pedro Poás, Calibración de equipos.

3 setiembre de 1987. Cultivo de caña. Hacienda Ojo de Agua, Combate de malezas.

9 de setiembre 1987. Cultivo del maíz, Fortuna de San Carlos, Combate de malezas.

B. Charlas

B.1 Agricultores

- - Incompatibilidad de agroquímicos: De este tipo de charla se impartieron 20 durante el año en las siguientes localidades: Escazú, Barva, San Ramón, Aserri, La Suiza de Turrialba, Orotina, Tilarán, Santa Ana, Alajuela, Parrita, Palmares, Llano Grande de Cartago, Heredia, Bijagua, Santa Cruz de Guanacaste, Nandayure, Zarcero, Esparza, San Isidro de Coronado, se contó con alrededor de 600 participantes (agricultores).

- Combate de malezas en:

Hortalizas en San Antonio de Barranca

Hortalizas en Zarcero

Caña de Azúcar en Turrialba

B.2 Profesionales

- Profesores CIPET Manejo y calibración de equipos

- Congreso ATACOR: Combate de Rottboellia exaltata

- Curso para Extensionistas del CNP. Combate de malezas en frijol.

- Charla para Profesionales de las Casas Comerciales Uso de graminicidas en Arroz.

- Charla para el ASD con participantes de latinoamérica (dos cursos). Modo de acción de los herbicidas en palma aceitera.

- Profesionales de la Filial del Colegio de Ings. Agrs. en San Isidro del General. Combate de malezas en macadamia.

- Charlas de Incompatibilidad de agroquímicos a personal de: CNP, UNA, UCR en Fitotecnia y Estación Fabio Baudrit, ONS, SENARA, y Centros Regionales del MAG de Cartago, Pérez Zeledón, Esparza y Grecia.

Otras actividades

Se asistió además a las Asambleas de la Facultad, Asambleas de Escuela, Reunión de la Sección de Protección de Plantas y a Reuniones del Comité Científico de la Est. Exp. Fabio Baudrit Moreno.

También el Ing. Herrera concluyó los estudios de
posgrado y obtuvo el grado de Magister Scientiae.

PROGRAMA DE INVESTIGACION Y FOMENTO PARA LA DIVERSIFICACION
AGRICOLA
U.C.R. - ICAFE

Ing. Agr. Orlando González V.*
Ing. Agr. Geiner Matamoros S.**

INTRODUCCION

Este programa cooperativo entre el Instituto del Café y la Universidad de Costa Rica realiza tres proyectos específicos: Investigación y Asesoría en cardamomo; Investigación, Fomento y Asesoría en el cultivo de fresa, Investigación, Fomento y Asesoría en el cultivo de la macadamia.

Como resultado de la confianza que se ha generado con la ejecución de estos proyectos en el agricultor costarricense, se determinó un incremento de 53 y 1250 hectáreas, en el área sembrada con fresa y macadamia, respectivamente; lo que permite al país mayor generación de divisas y empleo y a los agricultores la siembra de productos más rentables que el café, con un mercado más estable.

Como consecuencia de este aumento en el área de siembra aparecieron nuevos problemas en el manejo y comercialización de estos cultivos y mayor demanda de asistencia técnica. En el caso de la fresa, se firmó un convenio entre la Universidad de Costa Rica, la Cámara Nacional de Agricultura y Agroindustria, la Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo y el Instituto del Café de Costa Rica, para la Transferencia de Tecnología, Investigación y Extensión, principalmente para exportación.

En el caso del cultivo de la macadamia, la demanda de asistencia técnica no ha sido satisfecha, a pesar del convenio firmado con la Federación de Cooperativas de Caficultores; se espera lograrlo con un convenio parecido al de fresa, con las mismas instituciones, a partir de 1988.

INVESTIGACION

I. Proyecto de Macadamia

Se continuó con las investigaciones establecidas en años anteriores y se iniciaron tres nuevas.

1. Efecto de los factores ambientales en el comportamiento de árboles adultos de macadamia.

Se inició en enero de 1986 en plantaciones de macadamia de Costa Rica, ubicadas en al finca Kailua en Guácimo de

Limón y en la finca de Oriente en Jiménez de Cartago. La edad de los árboles al establecimiento del experimento que se evalúan, era de 12 años.

La evaluación se realiza cada 15 días y el periodo de evaluación es de dos años. Esta investigación finaliza en enero de 1988.

2. Estudio preliminar del comportamiento del árbol de macadamia (M. integrifolia) según la especie utilizada como patrón y la edad en que se injertó.

Esta investigación se inició en abril de 1986 en parcelas sembradas en terreno del Colegio de Sabalito; en la finca de FEDECOOP en Sarapiquí, y en la finca del Centro Agrícola Cantonal de San Carlos en Cuestillas de Florencia.

3. Métodos de transplante y su efecto en el comportamiento del árbol de macadamia (M. integrifolia).

Objetivo: Conocer el mejor método de transplantar los arbolitos de macadamia del vivero a la plantación definitiva con el sistema radical más firme que les permita mayor resistencia al volcamiento.

Objetivos Específicos:

- Evaluar varios métodos de transplante.
- Medir el efecto de los diferentes métodos de transplante sobre el desarrollo de los árboles.
- Evaluar el estado de crecimiento de la lplantación establecida, en cada uno de los tratamientos.
- Evaluar el efecto del viento sobre los árboles en cada tratamiento.
- Evaluar el crecimiento del sistema radical 2 y 4 años después del transplante.

Este trabajo fue realizado como tema de tesis del estudiante Hernán A. Pérez Alvarez, de setiembre de 1985 a setiembre de 1987. Se están analizando los datos y se redacta el trabajo final para su presentación.

Nuestro programa continuará evaluando el comportamiento de los árboles restantes hasta 8 años después del transplante.

4. Efecto de la madurez de la semilla de macadamia (M. integrifolia) en su germinación.

Objetivos: Determinar la madurez óptima de la semilla para obtener mayor germinación.

Materiales y Métodos

Esta investigación se realizó como tema de tesis del señor Juan Carlos Cubero H., en propiedad del Centro Agrícola Cantonal de Turrialba, a 630 msnm, con una lluvia anual de 2000 mm y una temperatura promedio de 24°C. Las semillas utilizadas fueron tomadas de árboles de 13 años, de la variedad "Kau" (Haes 344).

Procedimiento General

En el momento de la antesis, enero de 1987, se marcaron con cinta plástica 1500 racimos florales. A partir del quinto y hasta el noveno mes de la marca, se recolectaron las nueces para ser utilizadas como semilla. Inmediatamente después se expusieron al sol hasta que reventó la concha, luego se colocaron en agua durante 24 horas para su imbibición.

Las semillas se sembraron en camas de germinación con un sustrato a base de tierra y serrín en proporción 3:1, que se desinfectó con Dazonet ocho días antes de la siembra.

Se determinó el porcentaje de germinación hasta el tercer mes después de la siembra. Los tratamientos fueron:

- T 1 - Recolección y siembra de semillas al quinto mes de la antesis.
- T 2 - Recolección y siembra de semillas al sexto mes de la antesis.
- T 3 - Recolección y siembra de semillas al séptimo mes de la antesis.
- T 4 - Recolección y siembra de semillas al octavo mes de la antesis.
- T 5 - Recolección y siembra de semillas al noveno mes de la antesis.
- T 6 - Recolección y siembra de semillas al suelo (testigo).

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cinco repeticiones. La unidad experimental fue una distancia entre plantas de 5 cm y entre hileras de 15 cm con una planta por sitio de siembra. Se utilizaron 240 semillas por tratamiento.

Las variables a evaluar fueron contenido de humedad, peso seco, extracto libre de Nitrógeno, extracto etéreo y cenizas; tamaño y porcentaje de germinación. También se describió el color, por medio de la tabla de Munsell, de la cáscara por fuera y por el envés y el color externo de la concha.

Resultados

Los resultados están en fase de análisis estadístico y serán publicados en el trabajo de tesis.

Debido a lo importante de los resultados de esta investigación a continuación se incluye un resumen del resultado de germinación por tratamiento (Cuadro 1).

CUADRO 1. Porcentajes de germinación de semillas de Macadamia integrifolia, de diferentes épocas de recolección, evaluadas hasta el tercer mes de la siembra.

Tratamiento	<u>Días después de la siembra</u>			% total de germinación
	30	60	90	
T 5	0	0	2	2
T 6	4	3	5	12
T 7	5	10	12	27
T 8	10	22	40	72
T 9	1	19	20	40
Testigo	1	29	18	48

T 5 = cinco meses después de la antesis

T 6 = seis meses después de la antesis

T 7 = siete meses después de la antesis

T 8 = ocho meses después de la antesis

T 9 = nueve meses después de la antesis

Testigo = (semilla recogida del suelo)

Del Cuadro 1, se concluye que las semillas de macadamia germinan desde los seis meses después de la antesis de la flor, y se obtiene mayor germinación con aquellas semillas que tienen ocho meses después de ese estado floral.

5. Efecto de siete protectores sobre el prendimiento de injertos en macadamia (M. integrifolia).

Objetivo: encontrar un producto protector de la púa, sustituto de la mezcla parafina y cera de abeja para los métodos más utilizados en la injertación de la macadamia.

Los objetivos específicos son:

a. Evaluar el efecto de siete tratamientos protectores en el brotamiento y prendimiento del injerto.

b. Comparar la eficacia de los métodos de injertación de enchape lateral con el de hendidura.

c. Determinar la mejor combinación entre los protectores y los dos métodos de injertación.

Materiales y Métodos

Esta investigación sirvió como tema de tesis del estudiante Hugo Villalobos, la misma se realizó en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., de la Universidad de Costa Rica, en San José de Alajuela, a una altitud de 843 m, una temperatura media de 23°C y una precipitación anual de 1850 mm.

Los tratamientos tuvieron una estructura factorial 7 x 2, consistente de siete protectores y dos métodos de injertación.

Los protectores fueron los siguientes:

- Parafina, más cera de abejas
- Parafilm
- Parafilm más agrofíxer
- Parafilm más goma tree tanglefoot
- Cera Prima Fresh más Pancil
- Cera Prima Fresh y pintura acrílica más fungicidas
- Cera Prima Fresh más Agrofíxer

Cada protector se utilizó con los métodos de injertación: enchape lateral y de corona.

Descripción de los Tratamientos

La parafina más cera de abeja y la cera prima fresh se aplicaron a la púa antes de la injertación y los tratamientos restantes inmediatamente después.

Parafina y Cera

Actualmente es mezcla de parafina y cera de abejas, se emplea comercialmente para proteger el injerto. Consistió en una solución del 90% de parafina y el 10% de cera de abeja. Las púas fueron sumergidas dentro de la solución en estado de nata y sacados inmediatamente. Después de realizado el injerto, se aplicó la solución con una brocha, para rellenar el ángulo que se forma entre el patrón y la púa, cuando se realizó el método de enchape lateral, y para proteger el corte superior del patrón cuando se realizó el injerto de corona.

Parafilm "M"

El Parafilm "M" es una cinta de sólo 10 cm de ancho constituida por una película de parafina que se utiliza entre otras cosas para sellar recipientes en cultivos de tejidos y para amarrar y proteger las púas en el proceso de injertación. Es un producto de American Can Company en Greenwich. Entre sus ventajas se tienen: ser impermeable, flexible, ajustable, autoadhesivo, termo plástico y permitir

el intercambio de gases. Es el principal protector utilizado en Hawaii, cuando se utiliza el injerto de corona.

Se utilizó una porción de 5 m de ancho por 20 cm de largo. Los primeros 10 cm de esta porción se colocaron sobre la cinta plástica que amarra el injerto al patrón y los otros 10 cm se estiraron al doble de su longitud y se cubrió toda la púa tratando de protegerla con una doble capa.

En el método de enchape lateral el ángulo formado entre el injerto y el patrón se protegió con el mismo parafilm. En los tratamientos donde se combinó con goma tree tanglefoot y agrofíxer, estas se aplicaron en dicho ángulo, para el método de enchape lateral, y en el corte superior del patrón en el injerto de corona.

Agrofíxer

El agrofíxer es una pintura formulada como biocida con efecto residual para proteger heridas en árboles o plantas leñosas de infestaciones producidas por hongos o bacterias. Se usa también en reproducción y exportación de ornamentales, en injertos y para evitar la pudrición de postes de madera, etc. Su ingrediente activo es el 2-(tiocianometiltio) benzotiazol (3% i.a.).

Pencil-T

El pencil es una pintura acrílica cuyo ingrediente activo es el 2-n-octyl-4-isothiazolin-3-uno, utilizada para proteger heridas de plantas leñosas del ataque de hongos y bacterias. Es un material proso que permite una lenta liberación del ingrediente activo.

Pintura acrílica más fungicida

Este tratamiento consiste en preparar una solución en pintura acrílica a razón de 16 g de Captan, 11 g de Maneb y 50 cc de Nufilm por litro.

Agrofíxer, Pencil T y pintura acrílica más fungicidas, se aplicaron según fue el tratamiento, con una brocha sobre los cortes expuestos y sobre la púa.

Cera Prima Fresh

La cera Prima Fresh es una cera líquida que se vende en el mercado para ser utilizada en muebles y otros artículos de madera. Las puas fueron sumergidas durante un minuto, se dejaron secar, se injertaron y posteriormente se les aplicó el tratamiento correspondiente.

El diseño utilizado fue de bloques al azar con cinco repeticiones. Cada unidad experimental constó de ocho patrones, de modo que se empleó un total de 560 patrones. Las unidades experimentales estuvieron separadas 0,5 m entre sí mientras que la distancia entre bloques fue de 1,0 m.

La injertación se realizó entre el 22 y 25 de abril del presente año a razón de un bloque por día. Se utilizaron patrones de *M. integrifolia* de 18 meses de edad y púas de 12 cm de longitud (injertos o varetas) de la variedad Kakea (Haes 508), anilladas 8 semanas antes y cortadas el día anterior, porcedentes de Oriente, Jiménez de Cartago, finca de Macadamia de Costa Rica.

Todas las labores culturales se realizaron según tecnología existente en el país.

Las variables evaluadas fueron: número de días de brotación, porcentaje de brotación, número de brotes por injerto, diámetro y altura del brote y prendimiento de los injertos. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de Duncan. Para las variables porcentaje de brotación y prendimiento se empleó la transformación arcoseno P, transformando los radiones a grados al multiplicar por 57,3.

Resultados

En el Cuadro 2, se presenta el resumen del análisis de varianza para altura, diámetro y prendimiento de injerto. Se observa que hubo diferencias significativas entre los métodos de injertación para prendimiento y altura del brote.

CUADRO 2. Análisis de varianza para altura, diámetro y prendimiento de injertos en macadamia (*M. integrifolia*) cuatro meses después a la injertación. Alajuela, 1987.

Fuente de variación	G.L.	Altura	<u>Cuadrado Medio</u>	
			Diámetro	Prendimiento
Bloques	4	70,73243	0,8640747	100,8945
Tipo de injerto	1	706,8047**	1,124268ns	1719,313**
Protectores	6	194,9141*	0,8477376ns	1804,888**
Tipo de injerto-protectores	6	41,92969ns	0,2543742 ns	26,3151ns
Error	-	83,44096	0,448643	86,58804
C.V. (%)	52	29,09943	15,2549	20,49303

*Diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

**Diferencias significativas ($P \leq 0,01$).

ns = Diferencias no significativas ($P > 0,05$)

(1) Para el análisis se empleó la transformación arcoseno V/P (.....)

Del Cuadro 3 se concluye que el prendimiento es en un 13,4% en el método de corona comparado con el de enchape lateral y que el brote creció más cuando se utilizó el método de enchape lateral.

CUADRO 3. Promedios de altura y prendimiento de injertos en árboles de macadamia (*M. integrifolia*) a los cuatro meses de la injertación. Alajuela, 1987.

Tipo de injerto	Prendimiento**	Altura (cm)**
Costado lateral de púa	44,64	35,686
Púa terminal	58,00	29,331

**Diferencias significativas ($P \leq 0,01$) entre los promedios según prueba de F.

Las diferencias obtenidas en el prendimiento y la altura del brote según el protector utilizado se detallan en el Cuadro 4. Se observa que el mayor prendimiento se logró en los tratamientos parafina más cera de abejas, Parafilm "H" y Parafilm "M" más Agrofixer. La cera Prima Fresh más Pancil fue el tratamiento que presentó menos altura y no se encontró diferencias significativas entre los protectores restantes.

CUADRO 4. Procedimiento y altura de injertos en macadamia (*M. integrifolia*) cuatro meses después de la injertación, según el protector utilizado. Alajuela, 1987.

Nombre del protector	Prendimiento (%)	Altura (cm)
Parafina-cera de abeja	73,75a	34,758a
Parafilm	68,75a	30,168ab
Parafilm-agrofixer	70,00a	37,218a
Parafilm-goma tree tanglefoot	50,00b	31,076ab
Cera Prima Fresh-Pancil	30,00c	24,300b
Cera Prima Fresh-Pintura		
Acrilica + fungicidas	22,50c	33,713a
Cera Prima Fresh - Agrofixer	43,75b	36,224a

*Tratamientos que tienen letras en común no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan al 5%.

En el análisis de varianza que se presenta en el Cuadro 5 aparecen diferencias significativas ($P \leq 0,05$) en el número de días necesarios para iniciar la brotación de los injertos según el método utilizado.

CUADRO 5. Análisis de varianza para días de brotación de las púas de árboles injertados de *M. integrifolia* Alajuela, 1987.

Fuente de variación	G.L.	Inicio	Cuadrados Medios	
			50%	Finalización
Bloques	4	12,33594	5,29981	101,7363
Métodos injertación	1	105,6563*	96,05469ns	1,7343ns
Protectores	6	870,8284**	966,9948**	779,763**
Tipo injerto-protector	6	90,05729**	62,22461*	86,82682ns
Error	52	26,4511	25,75383	54,16647
C.V. (%)	--	24,5576	21,09487	21,17489

*Diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

**Diferencias significativas ($P \leq 0,01$).

ns = Diferencias no significativas ($P \leq 0,05$).

En el Cuadro 6, se observa que con el injerto de corona la brotación inició 2,5 días antes que con el método de enchape lateral. Esta diferencia tendió a nivelarse a medida que transcurrió el tiempo.

CUADRO 6. Promedios de días a brotación de las púas según método de injertación en árboles de *M. integrifolia*. Alajuela, 1987.

Tipo de injerto	Inicio*	50% ns	Finalización ns
Costado lateral	22,17	25,23	34,91
Púa terminal	19,71	22,87	34,60

*Diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre promedios según prueba de F.

ns = Diferencias no significativas ($P \leq 0,05$) entre promedios según prueba de F.

Las diferencias de brotación entre protectores fueron significativas ($P \leq 0,01$) en todas las evaluaciones. De un análisis global del Cuadro 7 se observa que en los injertos en que se utilizó como protector Parafilm "M" sólo o acompañado, la brotación fue más rápida que en los que se utilizaron otros tratamientos.

CUADRO 7. Promedios de días a brotación de púas de macadamia (*M. integrifolia*) según protector utilizado.

Nombre del protector	Inicio*	Finalización*
Parafina + cera de abejas	17,4d	33,8cd
Parafilm	13,0d	24,7e
Parafilm y Agrofíxer	12,6d	26,1e
Parafilm y goma tree Tanglefoot	13,3d	29,3de
Cera Prima Fresh y Pancil	35,9a	48,8a
Cera Prima Fresh y Pintura acrílica + fungicidas	30,1b	39,2bc
Cera Prima Fresh y Agrofíxer	24,3c	41,4b

*Promedios de tratamientos que tienen letras en común en una misma columna, no son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$) según prueba de Duncan.

Conclusiones

- El método de injerto de corona fue superior al de enchape lateral en todas las variables evaluadas excepto para altura, en la que no hubo diferencias significativas.
- El Agrofíxer y el Pancil formaron una capa dura al secar que retrasó la brotación o secó las yemas.
- En el injerto de enchape lateral, en el ángulo que se forma entre patrón y púa se forman grietas que permiten la entrada de agua y aire, fracasando el injerto.
- Cuando se colocó Parafilm "M" en el injerto de enchape lateral no se cubrió bien el ángulo formado, por lo que falló un porcentaje elevado de injertos.
- En general las pinturas retrasaron la brotación e incrementan la muerte de púas.
- Con el Parafilm solo o combinado las púas iniciaron la brotación muy temprano, no provocaron fitotoxicidad, sino que por el contrario, crearon un ambiente favorable al permitir intercambio de gases, que favorece la brotación y mejora el prendimiento y crecimiento de los brotes.
- No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos parafina más cera y el Parafilm solo o combinado.
- La mejor combinación fue la de injerto de corona con el protector Parafilm.

6. Estudio preliminar sobre la compatibilidad entre injertos de *M. integrifolia* sobre patrones de *M. tetraphylla*.

Objetivos: determinar el grado y la forma en que se manifiesta la incompatibilidad entre las especies *tetraphylla* utilizada como patrón y las diferentes variables de la especie *integrifolia*.

Antecedentes

La literatura informa casos de incompatibilidad entre estas especies, cuando se injertan una sobre la otra. Los síntomas descritos los hemos observado en plantaciones adultas en Hawaii y en Costa Rica.

La incompatibilidad se manifiesta como una diferencia marcada en la tasa de crecimiento del patrón con respecto al injerto, que da como resultado un desarrollo excesivo en la unión del injerto o arriba o abajo de la unión.

Esto podría ser detrimental para la plantación en caso de fuertes vientos, al romperse el árbol en el punto en donde hay un cambio de un diámetro mayor del injerto a un diámetro más reducido del patrón.

Otros síntomas relacionados con incompatibilidad son: El amarillamiento del follaje al final de la estación de crecimiento; defoliación temprana y declina el crecimiento vegetativo.

Estos síntomas se manifiestan en muchos árboles de macadamia en proporción diferente según sea la variedad.

Materiales y Métodos

Se tomó al azar una población de árboles mayores de 10 años de edad en Oriente de Jiménez y en Guácimo de Limón, en la que se tenían las cinco variedades que se siembran con éxito en Costa Rica Haes: 508, 660, 344, 246 y 333. Se les midió el diámetro tanto a la parte correspondiente al patrón como al injerto.

Resultados

En el Cuadro 8, se resumen los resultados obtenidos. De este estudio preliminar se concluye que la manifestación de los síntomas de incompatibilidad se da en mayor grado cuando se injertan los cultivares Haes 333 y 660 sobre patrones de *M. tetraphylla*, (44,5 y el 37,8% respectivamente). Le siguen los cultivares 508 con el 37%, Haes 246 con el 34% y Haes 344 con el 29,4%.

Se observó también mayor manifestación del síntoma en Oriente de Jiménez a 640 m que en Guácimo a 250 msnm en las variedades Haes 333, 246, 660 y 344.

CUADRO 8. Porcentaje de incompatibilidad entre las diferentes variedades de macadamia (*M. integrifolia*) injertadas sobre patrones de la especie *M. tetraphylla* en árboles mayores de 10 años.

Variedades	SINTOMA			
	A	B	C	A + B
<u>Haes 344</u>				
Guácimo	6,7	6,7	86,6	13,4
Oriente	45,4	---	63,6	45,4
Promedio	<u>26,0</u>	<u>6,7</u>	<u>75,1</u>	<u>29,4</u>
<u>Haes 660</u>				
Guácimo	6,7	13,3	0,8	0,2
Oriente	45,5	---	54,5	45,2
Promedio	<u>26,1</u>	<u>13,3</u>	<u>67,2</u>	<u>37,8</u>
<u>Haes 508</u>				
Guácimo	46,7	---	53,3	46,7
Oriente	27,3	---	72,7	27,3
Promedio	<u>37,0</u>	---	<u>63,0</u>	<u>37,0</u>
<u>Haes 246</u>				
Guácimo	6,7	6,7	86,6	13,4
Oriente	45,5	0,9	45,5	54,5
Promedio	<u>26,1</u>	<u>7,9</u>	<u>66,0</u>	<u>34,0</u>
<u>Haes 333</u>				
Guácimo	6,7	0,20	73,3	26,5
Oriente	0,25	37,5	37,5	26,5
Promedio	<u>15,8</u>	<u>28,7</u>	<u>55,4</u>	<u>44,5</u>

A = diámetro de patrón mayor al del injerto

B = diámetro de patrón menor al del injerto

C = diámetro de patrón menor al del injerto

Se evaluó el paquete tecnológico con que cuenta el país en una reunión de dos días en la que participaron los encargados de campo de las siete principales fincas de macadamia en Costa Rica, participaron además técnicos de la Universidad de Costa Rica. Las conclusiones se tomaron en cuenta para corrección de nuestro manual de macadamia en su tercera edición, para corregir recomendaciones y orientar la investigación. Se planearon para iniciar en febrero de 1988 las siguientes investigaciones:

- Efecto del tipo de crecimiento de la planta madre en el prendimiento del injerto, según el método de injertación.
- Efecto de las fases de la luna al anillar y al injertar, en el prendimiento y comportamiento del injerto.
- Efecto de la etapa del ciclo del árbol en que se toma la papa, sobre la propagación por injerto.

- d) Calidad del patrón según el estado fenológico de la plántula al trasplante de semillero a vivero.
- e) Efecto de la madurez de la púa en el prendimiento y crecimiento del injerto.
- f) Efecto de la incompatibilidad del injerto en el comportamiento del árbol adulto.

II. Proyecto de Fresa

En 1987 se reforzó este proyecto, con la firma de un convenio entre el ICAFE-CAAF (CINDE)-UCR-CNAA, en julio de 1987. Se incorporaron así al proyecto, 3 ingenieros agrónomos más (1 investigador, 2 extensionistas), y una secretaria. Además se logró contar con la asistencia de diferentes especialistas en diferentes campos como suelos, nutrición de plantas, entomología y ácaros, nematología y fitopatología. También a partir de julio 87 empezó a trabajar el Comité Director del Programa Nacional de Fresas, adscrito al CAAF, y en el que el encargado del Proyecto de Fresa de ICAFE funge como coordinador. Los resultados de ésta labor se verán en el 88.

INVESTIGACION

Se presentan los resultados de investigaciones iniciadas en 1986, y que se concluyeron en 1987, con personal exclusivamente del programa ICAFE-UCR.

1. Respuestas del cv. de fresa Douglas a la aplicación de diferentes dosis de materia orgánica.

Objetivo: Determinar el efecto de la aplicación de materia orgánica (gallinaza) en la producción de fruta del cv. Douglas, en Fraijanes de Poás.

Justificación y Antecedentes

Los productores de fresa de la zona de Fraijanes de Poás, frecuentemente hacen uso de materiales orgánicos como fertilizante en este cultivo, y lo combinan con la fertilización química. No existe investigación que apoye o se oponga a esta práctica, y en 1985/86 en la Estación Experimental Fabio Baudrit se realizó una primera investigación con un producto orgánico comercial, que no dió ningún resultado (Informe Anual 1986).

Uno de los productos orgánicos de más uso es la gallinaza, que se obtiene de la limpieza de galerones de granjas de engorde de pollos, y gallinas ponedoras. El problema de estos materiales es que pueden variar mucho en su composición. Tratando de obviar esto, para la presente investigación, se consiguió gallinaza en la finca de un agricultor de la zona, y se enviaron muestras al laboratorio para su análisis químico.

Materiales y Métodos

La investigación se llevó a cabo en la Estación Experimental Fabio Baudrit de la Universidad de Costa Rica en Fraijanes de Poás. Ubicada a 1650 m sobre el nivel del mar, dicha Estación Experimental cuenta con una temperatura media anual de 16°C, suelos livianos de origen volcánico, típicos de esa zona, y con contenidos de un 15 a un 19% de materia orgánica.

El Cuadro 1, muestra las características químicas del suelo.

CUADRO 1. Características químicas del suelo.

pH	meq/100 ml de suelo				mg/ml de suelo			
	Al	Ca	Mg	K	P	Zn	Mn	Cu
5,4	0,20	6,00	1,10	0,24	12,0	5,8	7,0	4,0

En el Cuadro 2 se muestran las características químicas de la gallinaza usada.

CUADRO 2. Características químicas de la gallinaza.

<u>M. orgánica</u> 59%	<u>N total</u> 8,10%	<u>P total</u> 0,22%	<u>K total</u> 1,28%	<u>Mg total</u> 0,082%
<u>Ca</u> 0,13%	<u>Zn</u> 70 ppm	<u>Mn</u> 50 ppm	<u>Cu</u> 4 ppm	<u>Fe</u> 12 ppm

La investigación consistió en la aplicación al suelo de diferentes dosis de gallinaza, combinado con aplicaciones de fertilizante químico. Los tratamientos fueron los siguientes:

1. 2 t/ha de gallinaza + 1000 kg/ha de la fórmula 10-30-10 (s).
2. 6 t/ha de gallinaza.
3. 1000 kg/ha de 10-30-10 (s).
4. Testigo
5. 4 t/ha de gallinaza.

6. 2 t/ha de gallinaza.
7. 4 t/ha de gallinaza + 1000 kg/ha de 10-30-10 (s).
8. 8 t/ha de gallinaza.
9. 8 t/ha de gallinaza + 1000 kg/ha de 10-30-10 (s).
10. 6 t/ha de gallinaza + 1000 kg/ha de 10-30-10 (s).

El 10-30-10 (s) aplicado, equivale a 100 kg/ha de N, 300 kg/ha de P₂O₅ y 100 kg/ha de K₂O. El fertilizante químico se aplicó al fondo del hueco antes de la siembra, y la gallinaza se aplicó sobre la era 15 días después de la siembra. Tratando de simular la práctica del agricultor, a los 90 días de sembrado, se aplicó a todos los tratamientos, incluyendo al testigo, una fertilización de 500 kg/ha de la fórmula 18-5-15-6-2, que equivale a 90 kg/ha de N, 25 kg/ha de P₂O₅, 75 kg/ha de K₂O, 30 kg/ha de Mg y 10 kg/ha de B.

La siembra se realizó el 16-6-86. Se utilizó el cv. Douglas, con plantas certificadas importadas de California.

Se utilizó un Diseño Experimental de Bloques Completos al Azar con 10 tratamientos y 4 repeticiones. La unidad experimental fue una era de 3 m de largo por 0,7 m de ancho en la cual se dispusieron dos hileras de plantas separadas a 0,4 m y con una distancia entre plantas de 0,3 m para una densidad de 55.555 plantas por hectárea. Cada parcela constó de 20 plantas, que para evaluación se eliminaron 2 a cada extremo, quedando como parcela útil 16 plantas. La separación entre las eras fue de 0,5 m, lo que para efectos de cálculo de producción por hectárea, da una área útil de evaluación de 2,88 m². Como cobertura de suelo se utilizó polietileno negro y a partir del 16-12-86 se inició la aplicación de riego por aspersión; dos veces por semana.

La cosecha se inició a los 140 días de la siembra y se mantuvo por 26 semanas, hasta la última semana de abril 87. Se midió número y peso de frutos cosechados, de donde se calculó producción total y promedio de peso por fruto.

Resultados

Al hacer el análisis estadístico de la producción, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos.

En el Cuadro 3 se muestra la producción total para cada uno de los tratamientos. La producción promedio de los 10 tratamientos fue de 51,8 t/ha, lo que equivale a 932 gramos cosechados por cada planta evaluada.

CUADRO 3. Producción en g/2,88 m² para cada tratamiento; prueba de materia orgánica en fresa. Fraijanes, 1987.

Tratamiento	kg/2,88 m ²	Producción (kg/ha)
1	15,68	54.444
2	14,47	50.243
3	15,74	54.652
4	12,47	43.298
5	13,83	48.021
6	14,97	51.979
7	16,12	55.972
8	15,34	53.264
9	15,81	54.896
10	14,72	51.111
		51.788

Al hacer la prueba de Tukey se muestra lo siguiente: Hubo diferencias altamente significativas, tanto entre las semanas evaluadas, como en la interacción de tratamientos por semanas.

Desde la semana 1 (2° de noviembre) hasta la 7° semana de cosecha (1° de enero), todos los tratamientos se comportaron estadísticamente iguales en producción, pero a partir de la 8° semana, empezaron a aparecer diferencias significativas. En la 8° semana el tratamiento 3 (1000 kg/ha de 10-30-10) fue el de mayor producción, con diferencias significativas sobre los tratamientos 9 (8 t/ha de gallinaza + 1000 kg/ha de 10-30-10), y sobre el tratamiento 10 (6 t/ha de gallinaza + 1000 kg/ha de 10-30-10), pero igual a los demás tratamientos. En la 9° semana todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales entre sí. De nuevo en la décima y hasta la 15° semana de cosecha se encuentran diferencias entre tratamientos, pero a partir de la 16° y la 25° semana, todos los tratamientos se comportan estadísticamente iguales en producción, para que al sumar la producción total todos resultaran iguales. Lo que se da es que algunos tratamientos empezaron a producir antes que otros, por lo que se presenta una producción escalonada en diferentes semanas, pero sin diferencias en producción total.

En el Cuadro 4, se muestra la producción por semana, como promedio de los 10 tratamientos y el porcentaje respectivo sobre la producción total del ciclo de noviembre a abril.

Se aprecia en (Cuadro 4), que la producción se inicia lentamente, hasta la 6° semana. En esas primeras semanas se obtuvo un 6,7% de la producción total. A partir de la 7°

semana y hasta la 15ª, se presenta un fuerte ciclo de producción de 9 semanas, en el cual se obtuvo un 51,75% de la producción; para entrar luego en un ciclo de menor producción de la 16ª a la 19ª semana (4 semanas) con un 15,02% y vuelve a aumentar las siguientes 4 semanas, con un 19,17% y dos últimas semanas de abril que dan un 7,3%. La semana de mayor producción fue la 11ª.

CUADRO 4. Producción por semana, en g/2,88 m² como promedio de los 10 tratamientos.

Semana	Producción	Porcentaje
1. 14-11-86	81,75	0,55
2. 21-11-86	139,75	0,93
3. 28-11-86	199,25	1,33
4. 5-12-86	134,12	0,90
5. 12-12-86	151,55	1,02
6. 19-12-86	294,30	1,97
7. 26-12-86	518,15	3,97
8. 2-1-87	637,40	4,27
9. 9-1-87	785,72	5,27
10. 16-1-87	958,38	6,42
11. 23-1-87	1098,88	7,37
12. 30-1-87	953,62	6,39
13. 6-2-87	910,40	6,10
14. 13-2-87	946,62	6,35
15. 20-2-87	912,15	6,11
16. 27-2-87	583,02	3,91
17. 6-3-87	538,05	3,60
18. 13-3-87	563,10	3,77
19. 20-3-87	562,95	3,77
20. 27-3-87	732,42	4,91
21. 3-4-87	606,72	4,07
22. 10-4-87	709,80	4,76
23. 17-4-87	809,32	5,43
24. 24-4-87	542,65	3,64
25. 1-5-87	545,80	3,66

Peso promedio de Frutos

Al hacer el análisis estadístico de esta variable, no hubo diferencias entre tratamientos, pero si entre semanas de evaluación y su interacción con los tratamientos. Este resultados lo que refleja es un comportamiento normal en el cultivo de fresas, ya que siempre las frutas de las primeras cosechas son las de mayor tamaño, el cual se va reduciendo con el transcurso del tiempo.

El Cuadro 5, muestra los pesos para cada una de las 25 semanas, como promedio de los 10 tratamientos. Igual que para la producción, se produjo un escalonamiento, por lo que en algunas semanas se presentaron diferencias entre tratamientos, pero al final en el promedio de peso todos fueron estadísticamente iguales.

CUADRO 5. Peso promedio de los frutos (g/fruta) por semana para todos los tratamientos. Prueba de materia orgánica en fresa. Fraijanes, 1987.

Semana de cosecha	Peso de frutas (g/fruta)
1	18,98
2	21,37
3	19,02
4	17,42
5	14,69
6	21,07
7	21,30
8	18,71
9	17,73
10	15,30
11	14,13
12	13,43
13	10,84
14	10,24
15	9,59
16	8,39
17	7,88
18	7,60
19	7,58
20	7,62
21	7,10
22	6,88
23	6,77
24	6,84
25	7,44

El Cuadro 6, presenta los promedios totales de peso de fruta para cada uno de los tratamientos. Los tratamientos 1 y 10 dieron la fruta de mayor tamaño promedio, y los tratamientos 4 y 5 dieron la fruta de menor tamaño.

CUADRO 6. Peso promedio de fruta (g/fruta), total por tratamiento prueba de materia orgánica en fresa. Fraijanes, 1987.

Tratamiento	Peso por fruta (g/fruta)
1	13,66
2	12,53
3	13,33
4	12,05
5	12,08
6	12,46
7	12,99
8	12,60
9	12,13
10	13,34

2. Prueba comparativa de cv. de fresa en Fraijanes, 1987.

Objetivos: investigar el comportamiento de nuevos cultivares de fresa y compararlos con los cultivares de fresa probados en Costa Rica.

Materiales y Métodos

Esta investigación se realizó en la Estación Experimental Fabio Baudrit de la Universidad de Costa en Fraijanes de Poás. Consistió en la prueba de tres cv. de fresa: Douglas, Chandler y Pájaro.

Se utilizaron plantas de fresa certificadas, procedentes de California, U.S.A. La siembra se realizó en 16-6-86. Los tratamientos fueron:

1. Douglas
2. Douglas que se dejó crecer libremente sin eliminación de estolones hasta el mes de setiembre.
3. Chandler
4. Pájaro

Todos son cultivares de día corto; el tratamiento 2 de libre crecimiento, se evaluó para tratar de comprobar si el dejar crecer los estolones debilita a la planta madre afectando su producción. Los tratamientos se dispusieron en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. La unidad experimental consistió de una era de 3,0 m x 0,7 m, con dos hileras de plantas separadas a 0,40 m y una separación entre plantas de 0,30 m, lo que dió una población de 20 plantas por parcela. Para efectos de evaluación se eliminaron dos plantas a cada extremo, quedando 16. La cosecha se inició el 10 de noviembre del 86 y se mantuvo continuamente hasta la 3a. semana de mayo del 87, o sea 28

semanas. Se realizaron dos cosechas por semana. Se midió número y peso de frutos; se calculó el peso promedio de frutos.

Resultados

Producción:

Los resultados de producción muestran que los tratamientos Douglas, Douglas a libre crecimiento y Chandler dieron una alta producción y muy similares entre sí. El tratamiento cv. Pájaro dió una producción menor que los otros.

El Cuadro 7 muestra la producción de cada tratamiento. Tanto el cv. Douglas como el cv. Chandler presentan ciclos fuertes de producción siendo la Douglas más tempranera que la Chandler, alcanzando la Douglas el ciclo fuerte, dos semanas antes que la Chandler. El cv. Pájaro da un ciclo no tan pronunciado, una semana más tarde que el cv. Chandler, aunque este cv. (Pájaro) tiende a mantener una producción constante sin ciclos fuertes.

CUADRO 7. Producción g/2,88 m) en prueba comparativa de cultivares sa. Fraijanes, 1987.

Mes/semana	TRATAMIENTOS							
	Chandler g/2,88 M		Douglas libre crecimiento g/2,88 m		Pájaro g/2,88 M		Douglas g/2,88 m	
		%		%		%		%
Nov. 1	10,00	0,06	30,00	0,18	37,50	0,29	27,50	0,29
Nov. 2	18,75	0,11	20,00	0,12	50,00	0,39	8,75	0,08
Nov. 3	72,50	0,43	36,25	0,22	42,50	0,33	63,75	0,63
Dic. 4	96,25	0,57	123,75	0,75	67,50	0,52	126,25	1,26
5	105,00	0,62	107,50	0,65	107,50	0,84	190,00	1,90
6	185,00	1,09	207,50	1,26	176,25	1,37	210,00	2,10
Dic. 7	212,50	1,26	395,00	2,39	198,75	1,55	443,75	4,44
Ene. 8	265,00	1,56	663,75	4,02	182,50	1,42	636,25	6,36
9	497,50	2,94	860,00	5,21	273,75	2,13	796,25	7,96
10	882,50	5,21	1300,00	7,88	522,50	4,06	927,50	9,28
11	980,00	5,79	1502,50	9,10	930,00	7,24	890,00	8,90
Ene. 12	1031,25	6,09	1107,50	6,71	1057,50	8,23	942,50	9,43
13	1310,00	7,74	1342,50	8,14	1210,00	9,41	1042,50	10,43
14	1390,00	8,21	975,00	5,91	1282,50	9,98	1082,50	10,83
15	1297,50	7,67	847,50	5,14	1101,25	8,57	927,50	9,28
Feb. 16	855,00	5,05	432,50	2,62	601,25	4,68	715,00	7,15
Mar. 17	801,25	4,73	412,50	2,50	425,00	3,31	663,75	6,64
18	621,25	3,67	416,25	2,52	328,75	2,56	635,00	6,35
19	458,75	2,71	411,25	2,49	182,50	1,42	603,75	6,04
Mar. 20	403,75	2,38	617,50	2,74	248,75	1,94	741,25	7,41
Abr. 21	516,25	3,05	512,50	3,10	181,25	1,41	597,50	5,98
22	495,00	2,92	700,00	4,24	353,75	2,75	628,75	6,29
23	611,75	3,62	837,50	5,08	443,75	3,45	575,00	5,75
24	854,25	5,05	911,25	5,52	633,75	4,93	671,25	6,71
Abr. 25	712,50	4,21	651,25	3,95	642,50	5,00	495,00	4,95
May. 26	831,25	4,91	575,00	3,48	548,25	4,26	570,00	5,70
May. 27	815,00	4,82	366,25	2,22	575,00	4,47	503,75	5,04
May. 28	592,50	3,50	302,50	1,83	450,00	3,50	550,00	5,50
TOTAL	16922,25	100	16501,25	100	12852,00	100	16265,00	100
kg/ha	58757,774		57295,97		44624,97		56475,6	

Peso promedio en frutos

En el Cuadro 8, se presenta el peso promedio de frutos por tratamientos y por semana. El cv. Douglas y Pájaro dieron como promedio total un fruto de peso similar y de mayor tamaño que el cv. Chandler. Tanto el Chandler como el Douglas tienden a dar una fruta muy grande en las primeras cosechas, y va disminuyendo en tamaño en las siguientes cosechas hasta dar una fruta muy pequeña.

CUADRO 8. Peso promedio de frutas (g/fruta). Prueba de cultivares de fresas. Fraijanes, 1986-87.

Semana	TRATAMIENTOS			
	Chandler g/2,88 M	Douglas libre crecimiento g/2,88 m	Pájaro g/2,88 M	Douglas g/2,88 m
1	10,00	24,00	21,43	18,33
2	15,00	13,33	20,00	17,50
3	24,17	11,25	12,14	23,18
4	20,26	24,75	15,00	24,05
5	16,15	17,92	14,83	19,49
6	16,44	18,44	15,33	17,14
7	14,91	19,04	13,95	20,88
8	14,32	20,42	14,60	20,20
9	15,19	17,64	13,03	17,69
10	16,04	17,10	14,03	14,16
11	13,52	14,55	14,76	14,71
12	13,26	13,76	13,39	13,14
13	11,49	11,85	11,61	11,95
14	10,35	10,54	10,84	11,42
15	8,52	9,16	9,39	10,45
16	7,95	7,90	8,94	8,77
17	7,09	8,38	7,80	8,24
18	6,81	8,12	7,78	7,70
19	6,51	7,83	7,45	7,74
20	6,31	8,37	8,29	7,36
21	7,22	8,23	8,53	7,11
22	7,20	8,02	8,62	7,51
23	6,89	7,90	7,61	6,84
24	6,92	7,41	9,15	6,78
25	7,50	8,17	9,05	6,64
26	7,64	7,39	8,06	7,62
27	6,96	6,63	7,72	7,55
28	6,39	6,99	8,37	7,91
Promedio	8,87	10,29	10,07	9,85

El cv. Pájaro, con la misma tendencia, la fruta al principio no alcanzó el tamaño de los otros dos cultivares pero mantuvo un mejor tamaño en el transcurso de las cosechas, por lo que dió un buen tamaño promedio.

3. Prueba de densidades de siembra por cultivares de fresa. Fraijanes, 1986-87.

Objetivos: determinar si el aumento del número de plantas de fresa por área provoca incremento en la producción, y en que grado puede afectar otros aspectos de la producción.

Antecedentes

En Costa Rica hace algunos años se sembraba la fresa en eras anchas (1,0 m) a tres hileras de plantas en cada era, con una densidad de alrededor de 65.000 plantas por hectárea. Por múltiples problemas, sobre todo de enfermedades del fruto, se cambió el sistema a una era más angosta (0,7 m), con dos hileras de plantas separadas a 0,4 m y una distancia entre plantas de 0,3 m. Este sistema permite un mejor manejo de las enfermedades, pero disminuye la densidad de siembra a 55.000 plantas por hectárea. Observaciones a nivel de campo parecen indicar, que manteniendo la misma separación entre hileras y disminuyendo la distancia entre plantas, se podrían sembrar más plantas por hectárea, sin afectar los aspectos de manejo de enfermedades del fruto.

Materiales y Métodos

Esta investigación se llevó a cabo en la Estación Experimental Fabio Baudrit de la Universidad de Costa Rica en Fraijanes de Poás. Consistió en la comparación de dos densidades de siembra, utilizando tres cultivares de fresa, uno de los cuales se utilizó en dos tratamientos diferentes. Los tratamientos fueron:

1. cv. Douglas, con eliminación de estolones sembrado a 0,4 m entre hileras y 0,20 m entre plantas.
2. cv. Douglas, con eliminación de estolones, sembrado a 0,4 m entre hileras y 0,3 m entre plantas.
3. cv. Douglas a libre crecimiento, a 0,4 m x 0,2 m.
4. cv. Douglas a libre crecimiento, a 0,4 m x 0,3 m.
5. cv. Chandler con eliminación de estolones a 0,4 x 0,2 m.
6. cv. Chandler con eliminación de estolones a 0,4 x 0,3 m.
7. cv. Pájaro con eliminación de estolones a 0,4 x 0,2 m.
8. cv. Pájaro con eliminación de estolones a 0,4 x 0,3 m.

Se utilizaron plantas certificadas importadas de California. Este material en las primeras etapas de desarrollo empieza a emitir estolones, que generalmente se eliminan conforme aparecen. En los tratramienrtos 3 y 4 se dejó que crecieran esos estolones, hasta el mes de setiembre, cuando se eliminaron (30-9-86). La siembra se realizó el 16-6-86. En los tratamientos de 0,4 x 0,3 la población de plantas por hectárea es de 55.555; y en los tratamientos de 0,4 x 0,2 m, la población de plantas por hectárea es de 83.333. Para esta investigación se utilizó un diseño de parcelas divididas dispuestas en Bloques Completos al Azar con 4 repeticiones.

La cosecha se inició el 10-11-86 y se mantuvo hasta el 4-6-87, a dos recolecciones por semana. En total se cosechó por 25 semanas. Las variables medidas fueron peso y número de frutos. Se calculó peso promedio de frutos.

ResultadosProducción:

Al hacer el análisis estadístico de la producción y comparar los tratamientos, se encontraron diferencias altamente significativas entre los cultivares y entre las densidades de siembra; pero no entre cultivares por densidades. Los cultivares Douglas y Chandler dieron mayor producción que el cv. Pájaro, y la densidad de siembra de 83.333 plantas por hectárea, fue superior a la de 55.555. El dejar el cv. Douglas a libre crecimiento no afectó su producción.

También se encontraron diferencias de producción entre las diferentes semanas de cosecha, pero eso es normal en este cultivo. En el Cuadro 9, se presenta la producción de cada variedad en las 25 semanas, como promedio total de las dos densidades.

CUADRO 9. Producción semanal y total (g/2,88 m² para cuatro cultivares de fresa. Fraijanes. 1986/87.

Semanas	Douglas	Douglas libre	Chandler	Pájaro
1	35.000	32.500	16.875	30.625
2	118.125	153.125	45.000	97.500
3	323.250	313.250	164.750	139.000
4	223.250	213.625	134.375	90.000
5	316.250	272.500	234.375	158.750
6	448.125	301.875	273.125	212.500
7	521.250	577.500	338.750	294.375
8	567.500	724.375	391.250	352.500
9	622.500	826.875	449.375	490.625
10	577.500	883.750	824.375	710.625
11	845.000	1026.750	1113.125	874.375
12	602.125	806.875	855.000	757.500
13	757.500	870.375	1005.000	781.625
14	825.000	933.750	1076.250	838.750
15	835.000	925.000	1062.500	797.500
16	625.000	686.875	786.250	480.625
17	618.750	550.000	582.500	333.750
18	721.250	617.500	560.000	295.000
19	577.500	508.750	458.750	306.875
20	709.500	626.875	490.875	386.250
21	512.500	553.750	508.750	354.375
22	495.000	566.250	496.250	376.875
23	613.375	706.750	928.375	474.625
24	406.750	536.250	669.750	351.125
25	537.250	514.375	691.250	324.375
TOTAL	13.454.250	14.729.500	14.156.000	10.308.125
kg/ha	46.716	51.142	49.152	35.792

En el Cuadro 10, se aprecia la diferencia de producción entre las densidades. La densidad de 83.333 plantas por hectárea, produjo un estimado de 5,87.

CUADRO 10. Producción (kg/ha) para dos densidades de siembra en fresa. Fraijanes, 1986-87.

Densidad (plantas/ha)	Producción (kg/ha)
83.333	48.636
55.555	42.766

Peso promedio de frutas

El análisis de esta variable, dió diferencias significativas entre cultivares, pero no entre densidades. También hubo interacción cultivares por semanas y cultivares por semanas y por densidades. Estas interacciones se deben a que los cultivares tienen diferencias de precocidad, por lo que alcanzan sus ciclos de producción con una o dos semanas de diferencia, lo que se manifiesta en el tamaño de los frutos.

El Cuadro 11, muestra el peso promedio de las frutas para los diferentes cultivares, donde se aprecia que el cv. Pájaro fue el que produjo un fruto de menor tamaño promedio.

CUADRO 11. Peso promedio del fruto (g/fruto). Prueba de cultivares por densidades de siembra en fresa. Fraijanes, 1986-87.

Cultivos	Peso (g/fruta)
Douglas	12,4
Douglas libre crecimiento	12,3
Chandler	12,1
Pájaro	11,1

En el Cuadro 12, se presenta el tamaño promedio del fruto, para ambas densidades, en lo que no se encontraron diferencias significativas.

CUADRO 12. Peso promedio de fruto (g/fruto) para dos densidades de siembra en fresa. Fraijanes, 1986-87.

Densidad (plantas/ha)	Peso (g/fruta)
83.333	11,90
55.555	12,00

El Cuadro 13, muestra los tamaños de fruto promedio para cada tratamiento, por semana y por densidad. Se aprecia como es normal en este cultivo, que los primeros frutos son los más grandes y con el transcurso de las semanas, el tamaño del fruto disminuye considerablemente. Esta es una de las razones del porqué a nivel comercial, generalmente se eliminan las plantas en abril o mayo, ya que aunque la planta están producción, el tamaño de fruto y la calidad son muy bajas.

CUADRO 13. Peso promedio del Fruto (g/Fruto) por semana para prueba de cultivares x densidades de siembra en fresa. Fraijanes 1986/87.

Semana	Douglas 0,4x0,2	Douglas 0,4x0,3	Douglas li- bre creci- miento 0,4x0,2	Douglas li- bre creci- miento 0,4x0,3	Chandler 0,4x0,2	Chandler 0,4x0,3	Pájaro 0,4x0,2	Pájaro 0,4x0,3
1	22,50	21,00	21,80	21,20	18,70	20,00	16,20	13,80
2	22,70	21,00	26,80	22,70	24,30	19,00	18,70	16,00
3	24,40	22,40	24,10	21,10	16,30	26,40	17,80	18,30
4	22,60	19,40	18,20	16,80	16,50	19,70	13,80	15,80
5	18,00	18,70	19,10	15,60	16,10	16,40	16,40	12,90
6	18,40	20,70	20,90	16,30	15,00	16,80	13,90	14,90
7	14,30	16,50	16,50	20,00	16,10	18,70	14,70	14,40
8	14,30	16,50	16,50	20,30	16,60	16,80	14,70	14,50
9	15,80	13,90	16,50	17,20	20,20	16,90	13,70	16,70
10	14,60	12,70	14,80	17,10	17,50	17,20	14,60	13,70
11	13,60	15,70	12,80	14,20	14,30	15,10	14,60	13,30
12	13,60	15,30	13,60	12,50	12,70	14,00	11,50	12,40
13	12,90	12,20	11,90	11,60	11,40	12,30	10,60	10,40
14	11,20	11,00	11,10	11,50	11,30	12,10	10,20	10,90
15	9,50	10,70	9,20	10,10	10,20	10,10	8,90	9,60
16	8,00	10,50	9,10	8,30	9,00	9,40	8,00	8,60
17	8,00	8,20	8,20	7,90	8,20	8,50	8,00	7,00
18	8,00	7,80	8,60	7,40	7,30	7,00	7,70	7,40
19	7,60	7,10	7,90	6,90	7,30	8,20	7,60	7,30
20	8,50	6,80	8,10	7,20	7,70	6,90	8,90	9,60
21	7,70	6,80	7,30	6,70	6,90	6,90	7,80	8,10
22	6,30	6,50	7,20	6,80	6,80	6,70	7,90	6,20
23	7,20	6,70	6,90	6,90	6,90	7,20	7,60	6,90
24	7,20	7,10	7,10	7,60	6,60	6,70	8,00	7,60
25	8,00	7,00	7,30	8,70	7,00	7,40	9,20	6,20

4. Prueba comparativa de cultivares de fresa en Poasito, de Alajuela, 1986-87.

Objetivos: observar el comportamiento y producción de diferentes cultivares y diferentes materiales de siembra, en la zona de Poasito.

Antecedentes

En los últimos años, la zona de Poasito, cerca del Volcán Poás, se ha convertido en una de las principales regiones productoras de fresa en Costa Rica, y con un producto de excelente calidad. Ubicada sobre los 2.000 m de elevación, tiene suelos volcánicos profundos, y buena distribución de lluvias y luminosidad. La mayoría de la investigación sobre fresas en Costa Rica se ha realizado en la finca de la Universidad de Costa Rica en Fraijanes de Poás, con características similares a Poasito, pero a una elevación de 1650 m. También se ha extendido en Costa Rica el uso de materiales de siembra obtenidos de primera generación de plantas certificadas importadas de California. Repetidamente se formula la pregunta sobre cual material produce más, si el importado para siembra directa, o el obtenido aquí de ese material importado. Es difícil la comparación de estos materiales porque presentan

características diferentes de ciclos de crecimiento y producción y porque se siembran en épocas diferentes. Para esta investigación se trató de:

1. Evaluar el comportamiento de tres cultivares importados directamente para producción en la zona de Poasito.
2. Compararlos con material de primera generación, obtenido en la misma zona de Poasito.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en la finca de los hermanos Murillo Herrera en Poasito, a 2.100 m de elevación, en un suelo volcánico profundo que estaba siendo explotado con pasto Kikuyo (Pennisetum clandestinum). El análisis químico del suelo se presenta en el Cuadro 14.

CUADRO 14. Análisis químico del suelo en Poasito. Prueba de cultivares de fresa. 1986-87.

pH	meq/100 ml suelo					mg/ml de suelo				
	Al	Ca	Mg	K	P	Zn	Mn	Cu	Fe	
5,4	0,20	2,50	0,7	0,15	9	2,4	5	8	+100	

Los cultivares probados fueron Douglas, Chandler y Pájaro, utilizando plantas certificadas importadas de California. El material de comparación producido en Costa Rica fueron estolones del cv. Chandler, obtenido en la misma finca de los Hermanos Murillo, de primera generación de plantas certificadas que habían sido importadas y sembradas en enero del 86, y cuyos primeros hijos se obtuvieron en julio del mismo año.

La siembra de los cv. Douglas, Chandler y Pájaro se realizó el 17-6-86, y los estolones del cv. Chandler, se sembraron el 28-7-86.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con 4 tratamientos y 4 repeticiones. El sistema de siembra utilizado fue el mismo que se usa a nivel comercial de era a doble hilera, con una densidad de 55.555 plantas/ha. Cada unidad experimental consistió de parcelas de 3,0 m, con 20 plantas. Para efectos de evaluación se eliminaron dos plantas a cada extremo de las parcelas, quedando como parcela útil 16 plantas y 2,88 m².

La evaluación de la producción se inició la primera semana de diciembre del 86, cuando únicamente el material producido en Costa Rica (estolones de Chandler) inició la producción, a pesar de que se había sembrado 6 semanas después que los otros tratamientos. Los cv. Douglas y Pájaro iniciaron producción la 4ª semana de diciembre y el cv. Chandler, planta importada fue el más tardío, empezando

en la 3ª semana de enero del 87. Las variables medidas fueron peso y número de frutos y se calculó peso promedio de frutas. Se cosechó dos veces por semana, durante 27 semanas.

Resultados

Producción:

En el Cuadro 15, se muestran los resultados de producción semanal y total para cada uno de los tratamientos, y el porcentaje equivalente en cada cosecha.

CUADRO 15. (g/2,88 m) semanal y total por tratamiento prueba de cultivares de fresa. Poa sito, 1986-87.

Mes	Semana	TRATAMIENTOS							
		Chandler g/2,88 m		Douglas g/2,88 m		Pájaro g/2,88 m		Estolones Chandler g/2,88 m	
Dic	1	0,00	----	0,00	-----	0,00	-----	17,05	0,13
	2	0,00	----	0,00	-----	10,00	-----	57,50	0,44
	3	0,00	----	0,00	-----	0,00	-----	88,75	0,67
Ene	4	0,00	----	27,50	0,18	5,00	-0,04	285,00	2,19
	5	0,00	----	36,25	0,24	0,00	-----	477,50	3,60
	6	0,00	----	18,75	0,12	41,25	0,37	396,25	3,04
	7	0,00	----	86,25	0,57	72,50	0,65	520,00	3,99
	8	40,00	0,33	140,00	0,92	63,75	0,58	475,00	3,65
Feb	9	0,00	----	101,25	0,67	36,25	0,33	220,00	1,69
	10	30,00	0,25	211,25	1,39	130,00	1,17	105,00	0,81
	11	182,50	1,50	407,50	2,69	395,00	3,05	147,50	1,13
	12	377,50	3,11	749,50	4,93	770,00	6,95	195,00	1,50
Mar	13	845,00	6,96	1.755,00	11,50	1.150,00	10,30	432,50	3,32
	14	800,00	6,59	1.252,50	6,26	1.120,00	10,10	561,75	4,31
	15	1.247,50	10,20	1.740,00	11,40	1.440,00	12,10	707,50	5,43
Abr	16	1.322,50	10,90	1.715,00	11,30	1.143,75	10,30	930,00	7,14
	17	1.491,25	12,20	1.491,25	9,84	1.088,75	9,82	1.130,00	8,68
	18	1.200,00	9,89	1.207,50	7,96	726,25	6,56	1.135,00	8,71
	19	1.012,50	8,34	960,00	6,33	633,75	5,72	1.058,75	8,12
	20	1.191,00	9,82	911,75	6,01	416,75	3,76	1.244,75	9,55
	21	657,75	5,42	548,25	3,62	193,00	1,74	907,25	6,97
	22	433,75	3,57	350,00	2,31	162,50	1,47	598,75	4,59
Mayo	23	488,75	4,03	291,25	1,92	210,00	1,90	418,75	3,21
	24	213,75	1,76	222,50	1,47	262,50	2,37	233,75	1,79
	25	167,50	1,38	162,50	1,07	290,00	2,62	235,00	1,80
	26	105,00	0,86	282,50	1,86	270,00	2,49	180,00	1,38
Total		12.133,75		15.163,25		11.176,00		13.023,30	
kg/ha		42,131		52,643		36,458		47,221	

Lo primero que se observa es la diferencia en el ciclo de cosecha de cada tratamiento. Los estolones de Chandler fueron los que iniciaron la producción, sin embargo, fue hasta la 14a. semana que alcanzó un ciclo fuerte de producción; y ese "pico" de producción no fue muy fuerte, pero mantuvo producción las 27 semanas. Le siguió en precocidad el cv. Douglas que inició cosecha a los 190 días de la siembra, pero ya en su 9a. semana de cosecha empezó un ciclo muy fuerte de producción, que se mantuvo por 9 semanas, en las cuales produjo el 77,7% de la producción total de el ciclo evaluado. El cv. Douglas tuvo su ciclo fuerte de producción entre los 240 y los 300 días después de la siembra. En tercer lugar inició producción el cv. Pájaro, dos semanas después que el cv. Douglas pero que alcanzó su ciclo fuerte de producción simultáneamente con Douglas, aunque de el cv. Pájaro no fue tan fuerte como el de Douglas lo que se reflejó en una producción total, considerablemente más baja. Por último, el cv. Chandler inició su producción a los 225 días después de la siembra, 10 semanas después que los estolones de Chadler, 7 semanas después que Douglas y 5 semanas después que Pájaro. El ciclo fuerte de producción del cv. Chandler se inició la 4a. semana de febrero a los 245 días de la siembra, y lo mismo que los otros cultivares, se mantuvo en un ciclo alto de producción por 9 semanas, hasta la 4a. semana de abril, o sea de los 245 a los 308 días. Por iniciar su producción

tardíamente, sólo se midió su cosecha por 19 semanas, por lo que su producción total no fue muy buena. En su ciclo fuerte de 9 semanas, el cv. Chandler concentró el 80,5% de su producción.

Peso promedio de frutos

El Cuadro 16, muestra lo ocurrido con esta variable para cada tratamiento. Observando el peso promedio de frutos se explican algunos de los resultados en lo que a producción se refiere. El cv. Douglas fue el que dió un mayor peso promedio de frutos, lo que se reflejó en su mayor producción en gramos, ya que el cv. Chandler y los estolones de Chandler dieron mayor cantidad de frutas que el cv. Douglas, pero de un menor tamaño. El cv. Pájaro fue el que dió la menor cantidad de frutas, pero de un buen tamaño promedio.

CUADRO 16. Peso promedio (g/fruta) por semana. Poasito, 1986-87.

Mes/semana	Chandler	Douglas	Pájaro	Esto. Chandler
Dic. 1	---	---	---	17,50
2	---	---	20,00	23,00
3	---	---	---	19,64
Dic. 4	---	27,50	20,00	21,11
Ene. 5	---	24,16	0,00	19,49
Ene. 6	---	25,00	23,57	14,41
Ene. 7	---	23,00	19,33	16,00
8	17,78	21,54	18,21	12,84
9	---	13,50	16,11	12,57
Feb. 10	9,23	17,24	16,77	8,40
11	12,17	15,67	15,34	8,31
12	11,70	15,41	13,81	9,51
13	12,11	13,20	13,22	8,32
Mar. 14	10,53	10,92	12,04	9,68
15	9,47	10,82	10,75	8,04
16	8,32	9,04	9,20	7,62
Mar. 17	7,74	8,42	8,47	7,37
Abr. 18	7,73	7,90	7,98	7,14
19	7,50	7,27	8,51	7,77
20	6,98	6,82	7,61	6,31
21	6,69	6,92	7,96	6,03
Abr. 22	6,94	7,82	9,28	6,80
May. 23	7,35	8,15	10,12	6,52
24	7,70	9,57	12,65	6,23
25	7,36	7,47	11,15	8,87
May. 26	7,92	10,87	11,37	8,78
Jun. 27	9,29	10,64	10,43	7,55
Promedio	<u>9,18</u>	<u>10,64</u>	<u>13,08</u>	<u>10,96</u>
	19 semanas	24 semanas	24 semanas	27 semanas

tardíamente, sólo se midió su cosecha por 19 semanas, por lo que su producción total no fue muy buena. En su ciclo fuerte de 9 semanas, el cv. Chandler concentró el 80,5% de su producción.

Peso promedio de frutos

El Cuadro 16, muestra lo ocurrido con esta variable para cada tratamiento. Observando el peso promedio de frutos se explican algunos de los resultados en lo que a producción se refiere. El cv. Douglas fue el que dió un mayor peso promedio de frutos, lo que se reflejó en su mayor producción en gramos, ya que el cv. Chandler y los estolones de Chandler dieron mayor cantidad de frutas que el cv. Douglas, pero de un menor tamaño. El cv. Pájaro fue el que dió la menor cantidad de frutas, pero de un buen tamaño promedio.

CUADRO 16. Peso promedio (g/fruta) por semana. Poasito, 1986-87.

Mes/semana	Chandler	Douglas	Pájaro	Esto. Chandler
Dic. 1	---	---	---	17,50
2	---	---	20,00	23,00
3	---	---	---	19,64
Dic. 4	---	27,50	20,00	21,11
Ene. 5	---	24,16	0,00	19,49
Ene. 6	---	25,00	23,57	14,41
Ene. 7	---	23,00	19,33	16,00
8	17,78	21,54	18,21	12,84
9	---	13,50	16,11	12,57
Feb. 10	9,23	17,24	16,77	8,40
11	12,17	15,67	15,34	8,31
12	11,70	15,41	13,81	9,51
13	12,11	13,20	13,22	8,32
Mar. 14	10,53	10,92	12,04	9,68
15	9,47	10,82	10,75	8,04
16	8,32	9,04	9,20	7,62
Mar. 17	7,74	8,42	8,47	7,37
Abr. 18	7,73	7,90	7,98	7,14
19	7,50	7,27	8,51	7,77
20	6,98	6,82	7,61	6,31
21	6,69	6,92	7,96	6,03
Abr. 22	6,94	7,82	9,28	6,80
May. 23	7,35	8,15	10,12	6,52
24	7,70	9,57	12,65	6,23
25	7,36	7,47	11,15	8,87
May. 26	7,92	10,87	11,37	8,78
Jun. 27	9,29	10,64	10,43	7,55
Promedio	<u>9,18</u>	<u>10,64</u>	<u>13,08</u>	<u>10,96</u>
	19 semanas	24 semanas	24 semanas	27 semanas

Antecedentes

Esta primera prueba de cultivares en Poasito generó información importante:

a. Debido posiblemente a la mayor elevación (2.100 m), y por consiguiente de una menor temperatura, los cultivares son más tardíos en su producción si se comparan con su comportamiento en Frijanes a 1650 m. La entrada en producción, en comparaciones con plantas sembradas simultáneamente en Frijanes (ver prueba de variedades en Frijanes, en este mismo informe), se retrasó considerablemente, y el primer ciclo fuerte de cosecha se retrasó 45 días para el cv. Pájaro y 35 días para Chandler.

b. El peso promedio de frutos fue considerablemente más alto en Poasito que en Frijanes.

c. Si se compara producción total, fue más alta en Frijanes, sin embargo, en esta última localidad se cosecharon efectivamente 28 semanas, mientras que en Poasito, por el retraso del ciclo de producción, para los cv. Douglas, Pájaro y Chandler se evaluaron 24, 24 y 19 semanas respectivamente.

d. En Frijanes el cv. de mayor producción fue Chandler, mientras en Poasito produjo más el cv. Douglas. Hay que considerar sin embargo, que por ser más tardío, el cv. Chandler en Poasito sólo se cosechó 19 semanas, contra 24 de Douglas.

e. La comparación de las "plantas madres" de Chandler, Douglas y Pájaro con los "estolones de Chandler" mostraron que este último material es sumamente precoz, iniciando producción a los 126 días de la siembra, contra 190 días del cv. Douglas que fue más precoz que los otros materiales. Aunque su producción total no fue muy alta, se da una buena cantidad de fruta en momentos en que el precio de la fruta en el mercado es más alto; y su producto es de excelente calidad.

f. El cv. Douglas dió mayor producción gracias al tamaño de su fruto, ya que el cv. Chandler y los estolones de Chandler dieron mayor número de frutos pero de menor tamaño.

5. Prueba comparativa de cultivares de fresa en Sacramento, Heredia.

Objetivos: Estudiar el comportamiento de cuatro cultivares de fresa en la zona de Sacramento.

Antecedentes

La parte alta de la provincia de Heredia, aparentemente presenta excelentes características de clima y suelos, para el cultivo de fresas, y aunque por muchos años se han cultivado pequeñas áreas, sólo fue hace escasos dos años que se empezó a incrementar el área de siembra en la zona. Específicamente en la zona de Sacramento, a 2.100 m de elevación, en 1986 se empezó a cultivar fresas a nivel comercial. Como no existe investigación para esa zona, se solicitó permiso al señor Henry Brealey, propietario de una explotación de fresas en esa localidad, y se inició esta prueba.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en Finca La Amalia, de la familia Brealey en Sacramento, provincia de Heredia, a 2.100 m de elevación. Consistió en la siembra y evaluación de producción de cuatro cultivares de fresa: Douglas, Chandler, Pájaro y Selva. Los dos primeros son típicos de "día corto" y el cv. Selva con características de "día neutro"

Los cv. Douglas, Chandler y Pájaro se sembraron el 18-6-87 de plantas certificadas importadas de California. El cv. Selva por su característica de día neutro, que lo hace más precoz, se sembró el 18-7-86 de plantas registradas importadas de California. Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones. El sistema de siembra utilizado fue el tradicional de era a doble hilera de plantas, con una densidad de 55.555 plantas por hectárea.

La producción se inició la 1a. semana de diciembre 86, con el cv. Selva (el último que se sembró) y se mantuvo a una cosecha por semana durante 30 semanas, hasta la 4a. semana de junio de 1987. Se midió número, peso de frutos y se calculó peso promedio de frutos.

Resultados

Producción:

El análisis estadístico de esta variable mostró que no hubo diferencias significativas entre cultivares, pero sí entre semanas de evaluación y se encontró una interacción entre cultivares por semanas de cosecha. Esta interacción se debe a que el ciclo de producción varió entre cultivares, lo que se manifestó en las diferentes semanas de cosecha.

En el Cuadro 17, se muestra el comportamiento de cada tratamiento por semana. El cv. Selva igual que en años anteriores resultó ser el más temprano, empezando a

producir a los 140 días de sembrado y se mantuvo siempre en cosecha por las 30 semanas, aunque nunca dió ciclos muy fuertes de cosecha. El segundo cultivar en precocidad fue Pájaro, adelantándose al cv. Douglas al contrario de lo que sucedió en la prueba realizada en Poasito, pero igual que en Fraijanes (ver pruebas en este informe); y produjo un poco más que Douglas, porque a pesar que no tuvo ciclos muy fuertes de cosechas, dió dos ciclos moderadamente altos, en febrero-marzo y en mayo-junio, y siempre mantuvo un buen nivel de producción.

CUADRO 17. Producción (g/2,88 m) semanal y total prueba de cultivares de fresa. Sacramento, 1986-87.

Mes / Semana	TRATAMIENTOS								
	Chandler		Douglas		Pájaro		Selva		
	g/2,88 m	%	g/2,88 m	%	g/2,88 m	%	g/2,88 m	%	
Dic	1	0,00	-----	0,00	-----	0,00	-----	72,50	0,45
	2	0,00	-----	0,00	-----	7,50	0,04	81,20	0,51
	3	10,00	0,05	0,00	-----	25,00	0,15	122,50	0,76
	4	0,00	-----	45,00	0,27	7,50	0,04	243,80	1,52
Ene	5	0,00	-----	117,50	0,72	52,50	0,31	277,50	1,73
	6	0,00	-----	328,80	2,00	156,20	0,92	830,00	5,18
	7	165,00	0,88	492,50	3,00	182,50	0,48	690,00	4,30
	8	485,00	2,59	407,50	4,92	158,80	2,11	1.085,00	6,77
	9	872,50	4,66	991,20	6,03	585,00	3,44	925,00	5,77
Feb	10	767,50	4,10	655,00	3,99	817,50	4,80	687,50	4,29
	11	1.510,00	8,06	1.130,00	6,88	895,00	5,26	852,50	5,32
	12	1.512,50	8,07	1.070,00	6,51	1.287,50	7,56	817,50	5,10
	13	1.736,20	9,27	1.180,00	7,18	1.265,00	7,43	860,00	5,36
Mar	14	848,80	4,53	715,00	4,35	785,00	4,61	572,50	3,57
	15	790,00	4,22	822,50	5,01	852,50	5,01	570,00	3,56
	16	450,00	2,40	540,00	3,29	572,50	3,36	490,00	3,06
	17	470,00	2,51	566,20	3,45	402,50	2,36	562,50	3,51
Abr	18	336,20	1,80	560,00	3,41	801,20	4,71	801,20	5,00
	19	242,50	1,29	381,20	2,32	210,00	1,82	462,50	2,88
	20	161,20	0,86	280,00	1,70	273,80	1,61	232,50	1,47
	21	318,80	1,70	452,50	2,75	460,00	2,70	472,50	2,95
Mayo	22	801,20	4,28	957,50	6,07	1.075,00	6,31	745,00	4,65
	23	918,80	4,89	791,20	4,82	1.002,50	5,89	537,50	3,35
	24	970,00	5,18	790,00	4,81	960,00	5,64	605,00	3,77
	25	1.222,50	6,53	683,80	4,16	1.017,50	5,98	525,00	3,28
Jun	26	1.120,00	5,98	522,50	3,18	922,50	5,42	465,00	2,90
	27	1.016,20	5,42	402,50	2,45	662,50	3,89	393,80	2,46
	28	1.125,00	6,01	557,50	3,39	757,50	4,45	417,50	2,60
	29	668,80	3,57	371,20	2,26	435,00	2,55	316,20	1,97
	30	212,50	1,13	176,20	1,07	197,50	1,16	215,00	1,34
Total		18.731,20	100	16.427,50	100	17.027,49	100	16.028,76	100
kg/ha		65.039,00		57.040,00		50.123,00		55.655,00	

El cv. Douglas, aunque dió muy buena producción, estuvo por debajo de Chandler y de Pájaro, debido a que no tuvo sus ciclos muy altos de cosecha que da normalmente. Aquí la semana que más produjo fue la 13a. semana de cosecha con un estimado de 3.900 kg/ha, cuando este mismo cultivar en otras pruebas en otras zonas ha dado producciones cercanas a los 6.000 kg/ha en una sola semana. El cv. Chandler como es normal fue el más tardío, inició su producción a los 180 días de la siembra, pero dió dos ciclos muy fuertes de cosecha (febrero-marzo y mayo-junio).

En general la producción de los cuatro cv. fue muy alta, por lo que la zona de Sacramento demostró tener un gran potencial para la producción de fresas.

Peso promedio de frutos

En el Cuadro 18, se presenta el comportamiento de los cultivares por semana en lo que a peso promedio de frutos se refiere. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los cultivares.

CUADRO 18. Peso promedio de frutas (g/fruta), prueba de cultivares de fresa. Sacramento, 1986-87.

Mes/semana	Chandler	Douglas	Pájaro	Selva
Dic. 1	---	---	---	23,00
2	---	---	7,50	26,30
3	20,00	---	20,00	20,60
4	---	36,00	30,00	18,10
Ene. 5	---	29,20	21,00	24,20
6	---	29,10	18,30	22,20
7	18,60	21,90	20,60	19,40
8	16,50	18,50	17,90	16,10
9	17,50	17,30	17,10	16,80
Feb. 10	12,30	12,80	14,00	13,70
11	13,40	13,00	12,70	14,50
12	12,10	12,60	13,80	15,20
13	10,20	10,80	12,00	11,50
Mar. 14	8,80	10,20	13,40	13,00
15	7,00	9,60	9,60	12,00
16	7,60	8,60	8,60	9,60
17	7,60	8,90	10,10	10,70
18	7,60	9,70	14,40	11,10
Abr. 19	7,40	7,70	9,60	9,20
20	7,80	7,80	10,70	8,30
21	8,60	7,40	11,60	8,50
22	9,40	9,70	12,30	11,10
May. 23	9,90	9,70	147,70	10,50
24	9,10	9,30	10,90	10,90
25	8,70	9,60	10,30	10,00
26	9,20	9,60	11,40	11,10
Jun. 27	7,60	9,30	9,50	8,80
28	8,00	9,70	10,10	10,70
29	7,60	0,90	8,60	9,50
30	6,00	7,00	7,70	7,70
Promedio	<u>10,30</u>	<u>12,90</u>	<u>13,40</u>	<u>13,80</u>

El cv. Selva fue el que produjo los frutos de mayor tamaño, en segundo lugar se ubicó el cv. Pájaro, de tercero Douglas, y nuevamente el cv. Chandler, igual en otras pruebas, produjo los frutos más pequeños en promedio.

Es de destacar que a pesar de eso, el cv. Chandler dió la mayor producción en peso total. El cv. Chandler tiene una enorme capacidad de producción de frutas, y lo que requiere es mucho manejo para lograr mantener los frutos de un buen tamaño. Selva y Pájaro son los cultivares que menor número de frutos producen, pero siempre mantienen un buen tamaño promedio. La fruta del cv. Pájaro es muy uniforme, por lo que se aprovecha un alto porcentaje.

6. Efecto de las densidades de siembra y de procedencia de los estolones sobre la producción de fresa.

Objetivos: comparar la producción de fresa con dos densidades de siembra, con materiales de distintas procedencias, para la siembra de octubre en Poasito.

Antecedentes

En Costa Rica se está generalizando el uso de plantas de fresa obtenida de primera generación de "plantas madres" certificadas, importadas de California, U.S.A. Ya son muchos los agricultores que tienen sus propios viveros para realizar sus siembras y producir fruto. Esta costumbre hace que en muchos casos se alteren las épocas de siembra, escalonándose desde junio hasta octubre. Se discute constantemente sobre donde hacer los viveros. Si en altura o en bajura, pero generalmente cada agricultor lo hace en su propia finca donde siembra también para producción. Así se encuentran plantas producidas desde los 1.300 m de elevación, hasta los 2.200 m. El cv. que más se siembra es Chandler. La presente investigación se realizó para probar dos materiales (estolones) de Chandler producidos en el país a diferentes elevaciones, y que estaban disponibles para la siembra de octubre. Se aprovechó para hacer una comparación de dos densidades de siembra, ya que por observaciones de campo y por el comportamiento de estolones producidos en Costa Rica, pareciera que se puede obtener más provecho sembrándolos a altas densidades.

Materiales y Métodos

La presente investigación se llevó a cabo en finca de los Hermanos Murillo Herrera en Poasito, Cantón de Poás, a 2.100 m de elevación. Se utilizaron estolones de primera generación del cv. Chandler producidos; unos en Sacramento, provincia de Heredia, en finca del señor Henry Brealey a 2.100 m de elevación y otros en la Estación Experimental Fabio Baudrit de la Universidad de Costa Rica en Fraijanes de Poás, a 1650 m de elevación. Además se utilizaron dos densidades de siembra: 55.555 plantas por hectárea y 83.333 plantas por hectárea. Se utilizó el sistema de siembra tradicional a doble hilera. En ambas densidades se mantuvo una separación entre hileras de 0,4 m, y se varió la distancia entre plantas. Para la densidad de 55.555 plantas se sembró a 0,3 m entre plantas mientras que para obtener 83.333 plantas por hectárea se sembró a 0,20 m entre plantas. Para la densidad más baja se evaluaron 16 plantas por parcela, mientras para la densidad alta se evaluaron 24 plantas, con lo que se obtuvo una parcela útil de 2,88 m². Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos fueron los siguientes:

1. Plantas de Sacramento a 55.555 por hectárea.
2. Plantas de Sacramento a 83.555 por hectárea.
3. Plantas de Fraijanes a 55.555 por hectárea.
4. Plantas de Fraijanes a 83.333 por hectárea.

La siembra se realizó el 23-10-86. La cosecha de inició la 1a. semana de febrero del 87 y se mantuvo a dos recolecciones semanales durante 22 semanas, hasta la primera semana de julio 87.

Se midió número y peso de frutas. Se calculó peso promedio de frutos.

Resultados

Producción (g/2,88 m²):

En el Cuadro 19, se presenta la producción semanal y total para todos los tratamientos. Se pueden apreciar claras diferencias tanto entre la procedencia de los materiales como en las densidades de siembra.

CUADRO 19. Producción (g/2,88 m) semanal y total por tratamiento prueba de densidades y materiales de siembra en fresa. Poasito 1986-87. g/2,88 m y porcentaje. Materiales.

Mes / semana	TRATAMIENTOS								
	Fraijanes 83.333		Sacramento 83.333		Sacramento 55.555		Fraijanes 55.555		
		%		%		%		%	
Feb	1	57,50	0,35	175,00	1,11	77,50	0,67	87,50	0,51
	2	265,00	1,62	407,50	2,58	207,50	1,80	305,00	2,32
	3	527,50	3,22	610,00	3,86	367,50	3,19	302,50	2,30
	4	583,75	3,56	722,50	4,57	432,50	3,75	391,25	2,98
Mar	5	482,50	2,95	582,50	3,68	357,50	3,10	365,00	2,78
	6	402,50	2,46	730,00	4,61	385,00	3,34	330,00	2,51
	7	597,50	3,65	543,75	3,44	412,50	3,58	426,25	3,25
	8	757,50	4,63*	641,25	4,05*	462,50	4,01*	566,25	4,32*
Abr	9	1.122,50	6,86	942,50	5,96	558,75	4,84	845,00	6,44
	10	1.157,50	7,07	1.076,25	6,80	600,00	5,20	918,75	7,00
	11	1.867,50	11,40	1.398,00	8,83	1.160,00	10,06	1.534,00	11,69
	12	1.298,75	7,94	1.148,75	7,26	805,00	6,98	1.007,25	7,69
	13	1.155,25	7,06	1.010,00	6,38	797,50	6,91	912,50	6,95
Mayo	14	1.140,00	6,97	1.421,25	8,98	887,50	7,69	1.020,00	7,77
	15	945,00	5,78	1.057,50	6,68	667,50	5,79	843,75	6,43
	16	835,00	5,22	1.037,50	6,56	712,50	6,18	720,00	5,49
	17	770,00	4,71	810,00	5,06	602,50	5,22	620,00	4,72
	18	640,00	3,91*	672,50	4,25*	582,50	5,05	530,00	4,04*
	19	542,50	3,32	312,50	1,97	435,00	3,77*	362,50	2,91
	20	519,75	3,16	294,25	1,86	409,25	3,55	411,25	3,13
	21	316,00	1,93	213,0	1,33	282,50	2,45	293,75	2,23
	22	367,50	2,18	212,50	1,34	333,00	2,90	330,00	2,51
Total		16.361,00		15.819,00		11.533,00		13.122,50	
kg/ha		56.807,00		54.927,00		40.045,00		45.564,00	

X 20 CM = 55.862 ton/ha
30 CM = 42.804,5
= 13.063 ton/ha

x Procedencia
Fraijanes 51.186 ton
Brealy 47.486

La densidad alta de 83.333 plantas por hectárea dió un rendimiento promedio de 16.090 g/2,88 m² (56,8 t/ha) contra 12.328 g/2,88 m² (42,8 t/ha) de la densidad baja. A su vez el material procedente de Fraijanes, dió un rendimiento promedio de 51,2 t/ha, comparado con el de Sacramento que dió 47,5 t/ha.

En general todos los tratamientos dieron una excelente producción, considerando la época de siembra y el material utilizado. Se destaca que todos los tratamientos una vez que iniciaron la cosecha fuerte, se mantuvieron sin

disminuciones fuertes, por un periodo de 11 semanas (finales de marzo a principios de junio).

Peso promedio de frutos (g/fruta)

En el Cuadro 20, se muestra el comportamiento semanal de los tratamientos para esta variable.

CUADRO 20. Peso promedio de frutas (g/fruta) en prueba de producción de materiales x densidades. Poasito 1986-87. Peso fruto (g/fruta). Materiales.

Mes/semana	Sacramento 83.333	Fraijanes 83.333	Sacramento 55.555	Fraijanes 55.555
Feb. 1	14,38	15,91	10,69	15,00
2	15,36	14,05	12,57	15,06
3	16,11	14,19	12,46	14,94
Feb. 4	14,59	14,90	13,95	15,49
Mar. 5	13,98	14,89	13,62	16,59
6	17,31	14,75	11,58	13,33
7	18,11	13,02	13,09	15,36
Mar. 8	17,72	13,64	12,76	15,95
Abr. 9	17,54	14,23	13,71	16,33
10	16,30	14,84	13,26	15,18
11	15,06	13,22	15,52	15,19
12	13,56	13,72	13,04	15,44
Abr. 13	11,85	13,42	11,64	13,67
May. 14	12,26	13,57	11,83	14,07
15	10,13	12,19	11,56	10,82
16	10,33	12,17	11,82	10,14
May. 17	11,67	10,89	13,39	11,17
Jun. 18	9,66	9,31	9,83	8,80
19	10,00	8,68	9,72	8,32
20	8,06	7,05	8,38	8,48
Jun. 21	7,02	6,82	8,13	7,25
Jul. 22	7,77	9,34	9,37	8,25
Promedio	<u>13,08</u>	<u>12,51</u>	<u>11,90</u>	<u>12,95</u>

Nuevamente se muestran diferencias entre la procedencia de los materiales, dando el de Fraijanes un mayor peso promedio (13,02 g/fruta), que el de Sacramento (12,20 g/fruta). Al comparar las densidades de siembra para esta variable, no se encontraron diferencias. Como conclusión se puede decir que utilizando estolones producidos en el país, y para las siembras tardías, se recomienda el uso de altas densidades, ya que se obtiene mayor producción y no se afecta la calidad del fruto. La producción por planta fue mayor a menor densidad, pero se compensa con el mayor número de plantas.

El problema que presentó la alta densidad, es que cuando se iniciaron las lluvias de la siguiente temporada (mayo) las plantas desarrollaron mucho, y se hizo difícil la cobertura de la flor y el fruto por el excesivo follaje, y la corta distancia entre plantas.

7. Efecto de la eliminación de primeras flores en fresa sobre la producción de fruta. Poasito, 1986-87.

Objetivos: estudiar el efecto de la eliminación de las primeras flores en fresa en Poasito, en siembra de octubre, sobre la producción de frutas.

Antecedentes

En las últimas temporadas de siembra en Costa Rica se ha generalizado la utilización de plantas obtenidas en Costa Rica, de hijos de primera generación de plantas certificadas importadas de California. Esta planta tiene la característica de ser muy tempranera en su producción, lo que en algunos casos se convierte en un problema, ya que las plantas apenas con dos o tres hojas nuevas empiezan a emitir flores, causando aparentemente un retraso considerable en el desarrollo de la planta, y afectando el tamaño y la calidad de las frutas.

Por observaciones empíricas se ha visto que si a la planta se le permite un desarrollo vegetativo de 60 días, y luego se le dejan las flores, su producción es buena. Esta investigación se planteó para estudiar el efecto que puede tener el eliminar flores a diferentes periodos, hasta los primeros 60 días de desarrollo.

Materiales y Métodos

La presente investigación se realizó en la finca de los Hermanos Murillo, en Poasito a 2.100 m de elevación. El material de siembra utilizado fueron hijos de plantas importadas del cv. Chandler, producidos en la Estación Experimental Fabio Baudrit de la Universidad de Costa Rica, en Fraijanes de Poás a 1.650 m de elevación. Los tratamientos fueron:

1. Libre crecimiento, sin desflora.
2. Desflora por primeros 20 días.
3. Desflora por primeros 40 días.
4. Desflora por primeros 60 días.

Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones. La siembra se realizó el 23-10-87. El sistema de siembra utilizado fue el tradicional de era a doble hilera con densidad de 55.555 plantas/ha. La parcela útil evaluada fue de 2,88 m². La

cosecha se inició la 3a. semana de enero de 1987, a los 90 días de la siembra, y se mantuvo durante 23 semanas, hasta la 1a. semana de julio 87. Se midió número y peso de frutos, con lo que se calculó peso promedio del fruto.

Resultados

Producción:

El Cuadro 21, muestra la producción semanal y total para cada uno de los tratamientos. El de mayor producción total fue el de libre crecimiento, sin desflora. Este resultado pareciera contradecir la teoría de que las primeras flores si se dejan afectarán negativamente la producción posterior. Sin embargo, en la presente investigación el resultado no demuestra eso, ya que lo que en realidad sucedió es que por razones no establecidas, no florecieron como se esperaba, por lo que prácticamente todos los tratamientos fueron a libre crecimiento, sin desflora. La explicación más viable a este comportamiento es que se utilizó material de siembra producido a 1.650 m de elevación y se sembró a 2.100 m; este cambio de temperatura posiblemente retrasó el inicio de la floración en la planta.

CUADRO 21. Producción en g/2.88 m eliminación de flores en fresa. Poasito, 1986-87.

Mes / Semana	TRATAMIENTOS								
	Libre crecimiento g/2.88 m		20 días g/2.88 m		40 días g/2.88 m		60 días g/2.88 m		
		%		%		%		%	
Ene	1	21.25	0.15	35.00	0.27	25.00	0.20	30.00	0.24
	2	70.00	0.49	88.75	0.68	72.50	0.59	45.00	0.36
	3	250.00	1.75	302.50	2.33	267.50	2.17	257.50	2.07
	4	435.00	3.04	312.50	4.41	352.50	2.89	322.50	2.59
	5	452.50	3.16	305.00	2.35	459.75	3.73	387.50	3.11
Mar	6	326.25	2.28	242.5	1.87	310.00	2.52	320.00	2.57
	7	332.50	2.33	237.50	1.83	332.50	2.70	320.00	2.57
	8	331.25	2.34	275.00	2.12	312.50	2.54	392.50	3.15*
	9	696.25	4.87	507.50	3.91	517.50	4.21	562.50	4.51*
Abr	10	880.00	6.16	726.25	5.59	860.00	6.99	765.50	6.16
	11	862.50	6.04	853.75	6.58	872.50	7.09	785.00	6.30
	12	1.507.00	6.55	1.575.25	12.10	1.289.50	10.48	1.322.50	10.61
	13	938.25	6.67	1.005.25	7.74	813.25	6.61	816.50	6.55
	14	1.098.00	7.68	1.154.00	8.89	1.089.50	8.86	1.037.50	8.32
Mayu	15	506.66	6.35	809.00	6.23	712.00	5.79	627.50	5.04
	16	891.25	6.24	809.00	6.05	867.50	7.05	905.00	7.29
	17	932.50	6.25	785.00	6.05	860.00	4.55	905.00	7.29
	18	735.00	5.14	647.50	4.99	528.75	4.30	655.00	4.78
Jun	19	703.75	4.92	762.50	5.89	575.00	4.67	590.00	4.65*
	20	537.50	3.76	500.00	3.85	442.50	3.60	387.50	2.95
	21	482.00	3.37	410.25	3.16	337.25	2.74	354.50	2.84
	22	575.00	4.02	346.25	2.67	450.00	3.76	340.00	2.73
	23	652.50	1.84	245.00	1.89	255.00	2.07	190.00	1.52
TOTAL		14.287.13		12.979.00		12.301.50		12.462.25	
kg/ha		29.608.00		45.066.00		42.713.51		43.272.00	

Peso de frutos (g/fruta)

Para esta variable, todos los tratamientos dieron un buen promedio de peso de frutos; sin diferencias apreciables de entre los mismos (Cuadro 22).

CUADRO 22. Peso promedio de fruta (g/fruta). Eliminación de flores en fresa. Poasito, 1986-87.

Mes/semana	g/fruta			
	Libre crecim.	20 días	40 días	60 días
Ene. 1	12,14	15,56	12,50	13,33
Feb. 2	12,17	13,15	13,18	12,00
3	12,82	13,01	13,54	14,11
4	13,92	13,44	10,44	12,90
5	13,03	13,12	15,96	14,62
Mar. 6	13,59	14,70	15,50	15,62
7	16,42	12,50	14,00	14,88
8	13,80	15,49	13,16	15,54
9	12,73	15,74	17,25	17,72
Abr. 10	15,78	13,83	17,92	16,16
11	14,38	16,03	16,86	15,32
12	14,39	14,69	13,90	17,57
13	12,99	14,88	13,44	13,90
14	12,13	12,79	13,70	12,85
May. 15	13,95	11,56	12,38	11,89
16	11,21	11,85	10,88	12,51
17	8,39	11,64	8,65	11,40
18	11,48	11,56	10,63	11,31
Jun. 19	9,32	10,23	9,62	7,63
20	8,17	11,17	8,80	8,75
21	7,62	8,25	7,94	7,38
22	8,52	8,82	8,45	6,52
Jul. 23	7,19	7,42	7,79	5,20
Promedio	<u>12,19</u>	<u>12,67</u>	<u>12,45</u>	<u>12,54</u>

8. Prueba de dosis de nitrógeno en fresa. Fraijanes, 1986-87.

Objetivos: estudiar la respuesta de la fresa cv. Douglas a la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno, en Fraijanes.

Antecedentes

La literatura es abundante sobre la importancia del nitrógeno en la producción de fresas. En Costa Rica desde hace varios años se vienen realizando pruebas con este elemento, con resultados muy contradictorios. Esta investigación fue un nuevo intento para determinar bajo las condiciones de la zona de Fraijanes, la respuesta del cv. Douglas, a la fertilización con nitrógeno.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en la Estación Experimental

Fabio Baudrit de la Universidad de Costa Rica, en Fraijanes de Poás, a 1.650 m de elevación. Se utilizó el cv. Douglas, con plantas certificadas importadas de California.

Los tratamientos fueron:

1. 20 kg/ha/mes de nitrógeno, durante 6 meses.
2. 40 kg/ha/mes de nitrógeno, durante 6 meses.
3. 80 kg/ha/mes de nitrógeno, durante 6 meses.
4. Testigo + base con fósforo y potasio.
5. Testigo absoluto.

Como fuente de N se utilizó Nitrato de Amonio; como fuente de fósforo se utilizó Triple Superfosfato y el Sulfato de Potasio como fuente de K₂O.

La base consistió de 500 kg/ha de P₂O₅ y 50 kg/ha de K₂O, la que se aplicó toda al momento de siembra. La investigación se dispuso en un diseño de bloques completos al azar con 5 tratamientos y 3 repeticiones. La siembra se realizó el 16-6-86, utilizando el sistema de eras en doble hilera, con una densidad de 55.555 plantas/ha. La parcela útil fue de 2,88 m². La cosecha se inició la 3a. semana de noviembre a los 155 días de siembra, y se mantuvo durante 25 semanas, o dos recolecciones semanales hasta la última semana de abril de 1987. Se midió número y peso de frutos, con lo que se calculó el peso promedio de frutos.

Resultados

Producción:

El análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre los tratamientos, en producción total; si se encontraron diferencias en las diferentes semanas de cosecha.

En el Cuadro 23, se presenta la producción total en kg/ha para todos los tratamientos. Aunque se muestra una gran diferencia en la producción de los diferentes tratamientos, el alto coeficiente de variación (47%) hizo que el análisis estadístico no detectara diferencias significativas.

CUADRO 23. Producción total (kg/ha) y peso promedio de frutos (g/fruta). Prueba de niveles de nitrógeno en fresa. Fraijanes, 1986-87.

Tratamiento	Producción (kg/ha)	Peso de frutos (g/fruta)
1. Testigo absoluto	47.876	11,29
2. Testigo + base	53.340	12,13
3. 20 kg/ha/N/mes	54.682	11,41
4. 40 kg/ha/N/mes	67.303	12,13
5. 80 kg/ha/N/mes	60.440	11,99

Peso promedio de frutos (g/fruta)

Para esta variables tampoco se encontraron diferencias significativas (Cuadro 23).

9. Efectos de la procedencia y del almacenamiento en frío sobre el crecimiento y productividad de estolones de fresa.

Objetivos: determinar si existe diferencia en producción al utilizar plantas (estolones) de fresa producido en diferentes elevaciones y como estos se ven afectados si se les da tratamiento en frío.

Antecedentes

En la constante búsqueda de aumento de producción y calidad de fruta en fresa, uno de los aspectos que se han considerado importantes, es conocer si las plantas de fresa producidas en el país requieren de tratamientos en frío para mejorar su rendimiento; también se discute sobre cuales son las mejores zonas para producción de plantas hijas en Costa Rica. Buscando una respuesta a estas preguntas se planeó esta investigación, que sirvió como tesis de grado del estudiante Cardos E. Quesada L., bajo la dirección académica del Ing. Marco A. Moreira. Ya la tesis fue presentada y publicada, y aquí solo se presenta el resumen.

Resumen

En la Estación Experimental Fabio Baudrit de la Universidad de Costa Rica, en Fraijanes de Poás, se realizó un estudio para evaluar el efecto de la procedencia y el tratamiento con frío del material de siembra, sobre el desarrollo vegetativo y el rendimiento de plantas de fresa, cultivar Douglas. Los tratamientos correspondientes a estolones provenientes de plantaciones ubicadas a 1.650 y 1.900 m de elevación con y sin almacenamiento en cámara fría previo a la siembra, a una temperatura constante de 3°C y

humedad relativa de 100%, durante 60 días. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con arreglo factorial 2 x 2 y cuatro repeticiones. El experimento se inició el 15 de agosto de 1985, fecha en que se colocaron plantas en la cámara, se sembró el 15 de octubre del mismo año y se terminó de evaluar en mayo de 1986.

El porcentaje de sobrevivencia de plantas fue superior al 97,5% en todos los tratamientos.

En las plantas provenientes de 1.900 m y en las almacenadas en frío se obtuvo promedios mayores en la tasa de formación de hojas y en el índice de área foliar, respecto a las provenientes de 1.650 m y las no enfriadas, a través del tiempo.

Con los tratamientos 1.900 con frío y 1.650 con frío se obtuvieron promedios acumulativos de 6,55 y 2,58 estolones/parcela de 20 plantas, mientras que con las no enfriadas no se produjeron estolones. La producción de coronas tuvo un comportamiento similar, debido a que las plantas provenientes de 1.900 m y en las tratadas con frío se obtuvo promedios de 6,83 y 6,37 coronas/parcela de 20 plantas, respectivamente, mayores que los obtenidos con las plantas provenientes de 1.650 m y las no enfriadas.

El enfriamiento de las plantas estimuló el desarrollo de yemas florales previamente diferenciadas, debido a que se obtuvieron promedios de 37 a 45 días a floración con los tratamientos de 1.900 con frío y 1.650 con frío respectivamente, para el primer ciclo de floración. No obstante el segundo ciclo de floración y la entrada en producción de frutos se atrasaron por el tratamiento en frío. Se obtuvo mayor cantidad de fruta de primera calidad en las plantas de las dos elevaciones tratadas con frío (671,6 g/parcela de 20 plantas y 17,10 g/fruto), respecto a las que no recibieron el tratamiento (4490,5 g/parcela de 20 plantas y 14,80 g/fruto). Similar a la tendencia que se observó en el rendimiento total de frutos. En las plantas previamente enfriadas se acumuló un 82% de la producción de fruta de primera calidad y del rendimiento total de frutos en abril y mayo. En tanto que en las no enfriadas se obtuvo un 61% de la fruta producida en marzo y abril. En general con el tratamiento en frío de las plantas se produjo menos fruta de calidad C. El peso por fruto de segunda calidad se incrementó de enero a marzo en que se obtuvo 8,46 g/fruto. En las plantas que recibieron enfriamiento se observó una tendencia a incrementar la producción de fruta de segunda en abril y mayo.

III. PROYECTO DE CARDAMOMO

En 1987, se continuó con la evaluación de las parcelas de cardamomo en Coto Brus, San Carlos y Upala.

I. Parcela de San Vito de Coto Brus

Sembrada en julio de 1983, cumplió ya 4 años, está a 1.000 m de elevación y bajo sombra.

En abril de 1987 se realizó la última cosecha de la temporada 86/87. Así de noviembre de 1986, a abril de 1987, se obtuvo un promedio de 2,0 kg/planta que implica a una densidad de 1.111 plantas por hectárea, una producción de 2.222 kg/ha de cápsulas verdes en plantas de 3 años.

La planta que más produjo, fue de 6,2 kg, y un buen porcentaje de plantas con 3,4 y 5 kg; pero debido a la gran variabilidad genética, también hubo plantas que produjeron 20 y 40 g/planta. La cosecha 87/88 se inició en julio de 1987, y hasta noviembre de 1987 se habían cosechado un promedio de 1,7 kg/planta; por lo que esta cosecha se incrementará en relación a la anterior.

Esta parcela está en un terreno bastante húmedo por lo que a pesar del buen desarrollo de las cepas, se han presentado severos problemas de pudrición de rizoma por hongos del suelo.

En el Cuadro 24, se presenta la producción por planta de la cosecha 86/87.

CUADRO 24. Producción por planta de cardamomo, cosecha 86/87 (3 años de edad). Parcela de San Vito. Evaluación de 39 plantas.

Hilera	REPETICIONES		
	I	II	III
1	790	20	290
2	530	1.550	50
3	40	380	1.750
4	275	3.440	1.850
5	1.560	2.215	4.960
6	1.990	2.580	4.070
7	540	1.260	1.510
8	3.190	6.185	2.600
9	330	2.965	730
10	1.920	2.320	900
11	4.750	3.525	2.440
12	3.670	2.640	20
13	---	1.130	110

II. Parcela en Colonia 15 de Setiembre en Coto Brus.

Esta parcela de la misma edad que la de San Vito ubicada a 1.100 m de elevación, está también bajo sombra, con buena humedad pero un drenaje adecuado. Está en excelentes condiciones y al cumplir los 4 años, las plantas siguen desarrollándose y con muy buena producción. En abril de 1987 se concluyó la cosecha 86/87, en la que se obtuvo un promedio de 3,2 kg/planta, lo que implica una producción por hectárea de 3.555 kg/ha de cápsulas verdes, a los 3 años de edad. En ese promedio hubo plantas demás de 10 kg, y otras sin producción por estar enfermas o por resiembras.

En julio de 1987 se inició la cosecha 87/88 y hasta noviembre, con 3 recolecciones se llevaba acumulado un promedio de 2,6 kg/planta.

En el Cuadro 25 se presenta la producción por planta de la cosecha 86/87.

CUADRO 25. Producción por planta de cardamomo, parcela de colonia 15 de Setiembre, 86/87. Evaluación de 39 plantas.

Hileras	REPETICIONES		
	I	II	III
1	270	2.640	1.220
2	320	1.990	1.970
3	5.970	10.610	3.080
4	6.445	5.920	85
5	45	10.640	2.730
6	215	4.950	3.180
7	4.580	2.430	2.305
8	2.990	0	925
9	1.435	1.900	1.940
10	2.230	1.135	1.350
11	4.120	2.820	3.020
12	2.250	1.840	1.540
13	0	1.260	2.430

III. Parcela en La Marina de San Carlos.

En esta localidad hay dos parcelas: una a 500 m y otra a 700 m de elevación. Sólo la de 500 m está en producción.

Sembrada en febrero del 84, cumplió 3 años en el 87. Su producción se inició a los dos años y medio en 1986, y en la temporada 86/87 produjo un promedio de 2,0 kg/planta.

La planta de mayor producción dió 5,9 kg, y la de menor producción dió 110 g.

Desde julio de 1987 a diciembre de 1987, se han cosechado 1,9 kg/planta de la temporada 87/88.

Esta parcela está en un terreno plano, muy húmedo y de suelo pesado con mal drenaje. Este ha provocado una pérdida de un 30% de las plantas por pudrición del rizoma por hongos y bacterias del suelo.

IV. Parcela en Aguas Claras de Upala.

Sembrada en mayo de 1986, a 350 m de elevación a sólo año y medio ya está iniciando producción. Posiblemente la baja elevación y por lo tanto la alta temperatura provocaron un crecimiento muy rápido y una floración tempranera. Sin embargo el mismo factor de alta temperatura está afectando el cuaje de la flor, por lo que aún con buena producción de espigas florales, los frutos formados son muy pocos. Aún no se tienen datos de producción porque las cápsulas están tiernas.

V. Producción de plantas de cardamomo por vía meristemática.

Debido a la gran diversidad genética de los materiales de cardamomo existentes, los resultados de investigación en este cultivo tienen un alto coeficiente de variación. Además a nivel comercial no se pueden establecer normas de calidad por la variedad de cápsulas en cuanto a tamaño, color, etc. En 1986 se seleccionaron algunas plantas de alta producción y con la colaboración del Dr. Oscar Arias Moreira, de Agrobiotecnología se iniciaron estudios de multiplicación por tejidos en el laboratorio. Ya se estableció el método y se obtuvieron las primeras plantas que están siendo utilizadas como parte de una investigación en invernadero sobre enfermedades del cardamomo. A partir de diciembre de 1987, con aprobación de un presupuesto por parte del Instituto del Café de Costa Rica, se inició la reproducción en el laboratorio de materiales de alta producción que se cultivará para pruebas regionales.

VI. Otras Investigaciones

En 1987 se concluyó la práctica del estudiante Henry Castillo de la Universidad de Costa Rica, donde se evaluaron diferentes prácticas culturales en el cultivo de cardamomo. Ese trabajo se publicará próximamente. También en 1987 se inició una investigación sobre la identificación de enfermedades del rizoma del cardamomo. Este trabajo servirá como tesis de grado del estudiante Orlando Herrera de la Universidad de Costa Rica, y cuenta con la dirección académica de la Ing. Gerardina Umaña de el Departamento de Fitopatología de la Universidad de Costa Rica.

DOCENCIA

Este programa no tiene cursos obligatorios, pero se participó en diferentes actividades docentes a saber:

1. Cursos y Conferencias

- - Curso sobre agricultura de cambio en los cultivos de cardamomo y macadamia, duración 15 días. Para extensionistas del Ministerio de Agricultura y Ganadería, PIPA.

- - Curso corto (dos días) sobre el cultivo de fresa a extensionistas del MAG - PIPA.

- - Curso corto (dos días) a Miembros del Colegio de Ingenieros Agrónomos, Filial Brunca, sobre el cultivo de la macadamia.

- - Curso corto (tres días) técnico-práctico para preparar a 12 jóvenes de Coto Brus en técnicas de injertación de la macadamia.

- - Conferencia sobre el cultivo y mercadeo de fresas a estudiantes de Olericultura de la Universidad Nacional y de la Universidad de Costa Rica, Recinto en San Pedro y Tacares.

- - Conferencia sobre el cultivo de la macadamia y sus perspectivas, a estudiantes y personal docente de la Escuela de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional.

2. Dirección de Tesis

a. Ing. Orlando González V.

- - Efecto de la madurez de la semilla de macadamia (M. integrifolia), en su germinación. Tesiario: Juan Carlos Cubero H., perteneciente a la Universidad de Costa Rica.

- - Efecto de siete protectores sobre el prendimiento de injertos en macadamia (M. integrifolia). Tesiario: Hugo Villalobos E., perteneciente a la Universidad Nacional.

b. Ing. Geiner Matamoros S.

- - Participó como Miembro del Tribunal de la tesis del estudiante Orlando Herrera de la Universidad de Costa Rica, Recinto de Tacares.

ACCION SOCIAL

Igual que otros años, en 1987 se trabajó fuertemente en este campo, principalmente en el cultivo de fresas y macadamia.

En cardamomo, la actividad se orientó principalmente a recopilar información sobre el cultivo y brindar esa información tanto a productores como a posibles exportadores. Este año hubo pocas áreas nuevas de siembra, sobre todo porque el precio internacional se mantuvo bajo, y el Banco Nacional cerró créditos para este cultivo. Se colaboró con el Ministerio de Agricultura y Ganadería, en la realización de un Censo, en el cual se determinó que el área de siembra actual es de 2.083 hectáreas. Se visitaron fincas productoras en diferentes regiones del país donde se brindó información a grupos de pequeños agricultores (Arenal, Turrialba, Guápiles).

El cultivo de fresa ha cobrado gran importancia en el país, y el área de siembra se vió fuertemente incrementada este año de 1987. Debido a eso y a la firma del convenio, fue necesario dedicar mucho tiempo a este cultivo. Como coordinador del Programa Nacional de Fresas y Representante de ICAFE ante el Comité Director fue necesario participar en cada uno de los proyectos de incremento de producción, control de calidad, extensión agrícola, investigación, et. Entre las principales labores; coordinar asistencia técnica a productores de fresa, dar charlas sobre diferentes aspectos del cultivo, colaboración en la preparación de boletines, videos, cuadro de defectos para fruto de exportación, preparación de normas de calidad de la fresa, negociación con laboratorios para análisis de residuos, atención de especialistas asesores externos, coordinación con especialistas locales para planear y ejecutar investigación.

En el caso del cultivo de la macadamia, como se dijo antes, hubo un incremento en el área de siembra a nivel nacional y particularmente en las zonas en donde damos asistencia técnica a raíz de los convenios establecidos con FEDECOOP, los Centros Agrícolas Cantonales de Coto Brus y San Carlos y las Cooperativas: COOPETILA R.L. y COOPELAGOS, R.L. La labor realizada en este campo se favoreció con el nombramiento a partir de agosto, del Bach. Hermán A. Pérez Alvarez. Los esfuerzos en la acción social se dirigieron prioritariamente a brindar asistencia técnica a los agricultores incluidos en los convenios establecidos y agricultores independientes.

Se visitó cada dos meses las zonas de Coto Brus, Tilarán y San Carlos y Arancibia a fin de cumplir con un programa de asistencia a cada una de las fincas cultivadas.

El área total de macadamia cubierta por el Programa asciende a un poco más de las 220 hectáreas, distribuidas entre 96 agricultores con parcelas de 1 a 5 has. y cuyas edades oscilan entre 1 y 2 años.

Como parte de las actividades efectuadas se abrió una tarjeta para cada productor, en la que se incluyen datos relativos a las condiciones climáticas de la zona donde se ubican las parcelas. También se controla el cumplimiento de las recomendaciones hechas en cada gira.

En coordinación con el Laboratorio de Fitopatología de la Universidad de Costa Rica, se busca la solución a los problemas de tipo patológico presentados en las diferentes zonas.

Uno de los problemas más frecuentes lo constituye la fertilidad de los suelos con relación a la nutrición de las plantas, razón por la cual se han hecho esfuerzos por lograr que cada parcela cuente con el análisis de suelo que sirva de base para el respectivo programa de fertilización en aquellos casos que lo ameriten.

La poda de formación es una de las prácticas más importantes en la etapa en la que se encuentran la mayoría de las plantaciones. Por esta razón hemos adiestrado a los propios productores para que en el futuro sean ellos mismos quienes realicen dicha práctica.

El uso de barreras o cortinas rompevientos es fundamental, principalmente en la zona de Tilarán, donde es característico el efecto adverso del viento sobre muchos cultivos, entre ellos la macadamia. Como parte de la asistencia técnica brindada a los agricultores de dicha zona, se ha venido recomendando e incentivando la siembra de especies propias de las zonas aptas para proteger las parcelas de macadamia expuestas a corrientes de viento.

Se brindó asesoría en el manejo de los viveros de macadamia a los Centros Agrícolas Cantonales de Coto Brus y San Carlos, a COOPETILA, Hacienda Río Frío y Agropecuaria Pérez y Martínez, S.A.

Se asesoró en selección de terrenos a los señores Fernan Guardia, José A. Gallegos, José L. Maroto y Rafael N, y en establecimiento y manejo de la plantación a Agropecuaria Pérez y Martínez S.A., Manuel Sancho, Hacienda Río Frío, S.A. y otros.

Se asesoró a técnicos del Consejo Nacional de Producción para la elaboración de estudios de factibilidad para el cultivo de macadamia.

Se colaboró con personal de SEPSA para actualizar y hacer una nueva edición del mapa de zonificación de macadamia.

Asesoría, Charlas y Días de Campo.

Se dictaron las siguientes charlas y conferencias:

- - Charlas sobre el cultivo de fresas y macadamia al grupo de profesionales en agronomía de Abonos Superior.
- - Charlas a grupos de productores de fresa asociados a COOPEFRESA, R.L.
- - Charlas con giras de campo (2 días) a parceleros y funcionarios del I.D.A. y otros agricultores en Bijagua de Upala y en Pejibaye de Jiménez (Cartago), sobre el cultivo de macadamia.
- - Conferencia sobre el cultivo de la macadamia en Costa Rica a Miembros de la Cámara de Productores de Macadamia.

Asistencia a Seminarios y Giras de Estudio.

El Ing. Geiner, Matamoros asistió al Seminario sobre Extensión Agrícola, y al curso sobre el uso de la hoja electrónica para manejo de datos, dictados por la National University y patrocinados por el CAAP. Además visitó la República de Colombia, para observar proyectos de diversificación (cardamomo, fresa y espárrago).

El Ing. Orlando González, realizó una gira por Hawaii, Miami y Guatemala para estudiar la tecnología utilizada en la producción de macadamia, ornamentales y su mercado. El Bach. Hermán A. Pérez, asistió al curso intensivo sobre el Cultivo de Cardamomo y Macadamia dirigido a técnicos del PIPA.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN ECONOMIA AGRICOLA
U.C.R.

Ing. Agr. Walter González M.*

INFORME ANUAL
1987

Introducción

La labor realizada por el Programa durante 1987, brindó apoyo en la investigación a los Programas de Leguminosas de Grano y Frutales Tropicales, en estudios sobre la asociación cafeto-frijol; evaluación económica de tratamientos en la inducción a la floración de la piña y prueba de injertos en guanábana. En Docencia, se impartió cursos de Seminario de Realidad Nacional y Práctica de Diseños Experimentales, y también se participó como lector en 12 tesis de grado y una práctica de estudiantes de la Escuela de Fitotecnia. En Acción Social, el Proyecto de Servicio de Consultoría en bioestadística aplicada a la Investigación Agrícola y el de la Estación del Boletín Técnico ocuparon gran parte del tiempo laboral. Otras labores se presentan en el informe.

INVESTIGACION

Proyecto N° 736-84-145 "Asociación cafeto-frijol: una alternativa para el uso óptimo económico de los factores de producción."

Se realizó un análisis económico con la información registrada durante 1986 y se redactó el informe que a continuación se presenta.

1. Estudio económico de la asociación cafeto-frijol en Alajuela, 1986.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en dos lotes de la finca de la Empresa "Hacienda Cacao S.A.", ubicada en Cacao de Alajuela a 800 msnm, donde la temperatura, precipitación y humedad relativa promedio aproximada es de 23°C, 1916 mm y 75,6% respectivamente.

El cafeto, cv. Caturra de una edad aproximada de 30 años, se maneja a pleno sol y se poda de acuerdo al sistema Hawaiano con ciclo de tres años, pero se dejan las

*Ing. Agr. Encargado del Programa de Investigación en Economía Agrícola.

bandolas que se encuentran hacia la base de la planta. La densidad de cafeto es de 9496 plantas por hectárea, sembradas a una distancia de 1,17 m entre hileras y de 0,90 m, entre plantas.

El frijol se sembró a ambos lados de la hilera de cafeto podado, a una distancia de 0,25 m de esta, a una población de 150.000 plantas/ha sembrada de cafeto, durante el mes de mayo de 1986.

Se sembraron 1,2699 ha de cafeto con el cultivar Huetar y 0,9287 ha, con el cultivar Talamanca.

Se realizaron las labores que normalmente se aplican al cafeto; pero en forma adicional, se dió asistencia al frijol. Las labores realizadas para ambos cultivos durante el periodo de estudio se presentan en orden cronológico en el Cuadro 1.

CUADRO 1. Cronograma de las labores de cafeto en formación y frijol, realizadas durante el periodo de estudio. Hacienda Cacao S.A., Alajuela, 1986.

Labor	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
<u>CAFETO</u>																																				
Deshija	x	x									x	x																								
Podá de sombra	x	x																																		
Aplicación herbicida											x	x															x									
Atomización															x	x							x	x												
<u>FRIJOL</u>																																				
Limpia de calles															x	x	x	x																		
Rayado																	x		x	x																
Fertilización																							x	x												
Aplicación insecticida al suelo																							x	x												
Siembra																							x	x												
Aplicación herbicida																							x	x				x								
Aspersión																											x									
Deshierba																																			x	
Cosecha																																				x x
Secado																																				x

Respecto a las labores del cafeto se realizaron dos aspersiones en las que se aplicó por hectárea, 1,43 l de Menorel 500, 0,72 l de coadyuvante (Agrol), 21,15 kg de Oxidloruro de Cobre (Cobox), 84,57 cc de adherente (Nu-film) y 0,72 kg de fertilizante foliar (T sacramentos). En la

segunda aspersión se aplicó además 0,71 kg de boro (Poliboro 99%). Estas aspersiones favorecieron al cultivo del frijol; no obstante, fue necesario una tercera aplicación para proteger al frijol de enfermedades y plagas, en la que se aplicó metomil (Lannate), captafol (Difolatán) y adherente (Nu-film) en dosis recomendadas comercialmente.

La fertilización al frijol acompañada de la aplicación de forato (Thimet 10%G) para combatir el gusano cortador (*Prodenia* sp.) se realizó para satisfacer 75 kg/ha de P205 con la fórmula comercial 10-30-10, mientras que al café no se aplicó fertilizante en la época del ciclo del frijol, sino que se efectuó entre el 28 de febrero y 6 de marzo a razón de 230 kg/ha de nutrán, después de realizarse el riego por gravedad.

El combate de malezas para favorecer al café normalmente se efectuó con la aplicación de glifosato (Round up) y paraquat (Gramoxone) a razón de 0,67 l/ha y 1,43 l/ha de producto formulado respectivamente. El primero se aplicó del 21 al 27 de marzo y del 11 al 17 de abril; mientras que el segundo, el 9 de junio para eliminar las malezas que lograron sobrevivir; también se realizaron desmatonadas manualmente.

Resultados

En el Cuadro 2, se presentan los gastos de producción de frijol, la cantidad de insumos y el precio unitario respectivo.

CUADRO 2. Gastos de producción adicionales de frijol asociado al café en Cacao, Alajuela, 1986.

Concepto	Cantidad de insumos	Precio unitario	Gasto Q/ha	% del gasto adic. total
1. Mano de obra				
	<u>Jornales l//ha</u>			
Limpia de calles	5,12	244,00	1.249,30	17,69
Siembras* fertilización y aplic. insec.	7,36	244,00	1.795,85	25,43
Aspersión	0,34	322,00	109,50	1,55
Cosecha	2,90	244,00	707,00	10,02
Secado	0,91	244,00	222,05	3,14
Otros (acarreo)	1,22	244,00	295,50	4,20
Subtotal Mano de Obra			4.380,80	62,03
2. Materiales				
<u>Siembra</u>				
Semilla	15,01 kg	67,88	1.015,85	14,38
10-30-10	45,48 kg	15,04	684,00	9,68
Thimet 10%	5,46 kg	87,62	478,40	6,77
<u>Aspersión</u>				
Lannate	102,34 g	2,33	236,45	3,38
Difolatán	341,13 g	0,59	235,40	3,33
Nufilm	59,58 cc	0,504	30,00	0,42
Subtotal de Materiales			2.682,10	37,97
3. Gasto total			7.062,90	

*Incluye el rayado 39,01% de tiempo total (7,36).

Los gastos de mano de obra constituyeron el 62,03% del gasto total adicional y los materiales el 37,97%. Los principales gastos de mano de obra fueron la "siembra, fertilización y aplicación de insecticida", luego la limpia de calles y la cosecha con porcentajes de 25,43, 27,69 y 10,02% del gasto total adicional. De los materiales, la semilla ocupó un primer lugar, luego el fertilizante y después el insecticida son porcentajes de 14,38; 9,68 y 6,77% del gasto total adicional respectivamente. El gasto total fue de 7.062,90 colones por hectárea sembrada de cafeto y el gasto promedio de mano de obra y de materiales fue de 27,68 colones y de 16,95 colones por kilo de frijol respectivamente. El gasto promedio total fue de 44,62 colones por kilo de frijol producido.

En el Cuadro 3, se muestran las variables económicas evaluadas según los cultivares utilizados y el promedio ponderado.

CUADRO 3. Valores de las variables económicas por cultivar evaluadas en la asociación cafeto-frijol. Cacao, Alajuela. 1986.

Variable	CULTIVAR		TOTAL	Promedio ponderado
	Huetar	Talamanca		
Area de cafeto sembrada de frijol (ha)	1,2699	0,9287	2,1986	-----
Producción total (kg*)	161,00	187,00	348,00	-----
Rendimiento (kg/ha*)	126,78	201,35	-----	158,28
Ingreso (C/ha*)	5.351,40	8.498,95	-----	6.680,94
Costo adicional (C/ha*)	7.062,90	7.062,90	-----	7.062,90
Utilidad adicional (C/ha*)	-1.711,50	1.436,05	-----	-381,91
Rentabilidad (%)	-24,23	20,33	-----	-5,41

*Por hectárea sembrada de cafeto.

El rendimiento que obtuvo el cultivar Talamanca, fue mayor en 56% del que obtuvo el Huetar. Así también los ingresos de Talamanca fueron de 8.448,95 colones por hectárea sembrada de cafeto en relación a 5.351,40 colones del Huetar. Con base en el promedio ponderado, la rentabilidad de esta asociación según el tipo de poda del cafeto y sus condiciones no es rentable (-5,41%); no obstante, para el cultivar Talamanca que es de amplia adaptación y rusticidad, la rentabilidad dió 20,33% con una utilidad de 1.436,05 colones por hectárea sembrada de cafeto. Esta rentabilidad equivale a un 6,78% mensual que supera suficientemente el costo de oportunidad del capital invertido (2,67% mensual aproximadamente).

2. Estudio económico de la asociación cafeto-frijol en Heredia, 1986.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en ocho fincas (San Miguel, Rojas, Cornelia, Sabanilla, Tibás, Margarita, Campos e Irineo) de la empresa "Cafetalera Tournon Ltda", ubicadas en

Santo Domingo, Heredia, a una altitud, promedio de 750 m. Esta zona tiene una temperatura, precipitación y humedad relativa promedio de 18°C, 1.300 mm y 82% respectivamente.

La plantación de café empleada tenía 11 años de establecida con el cultivar Caturra, sin sombra y sistema de poda Hawaiano, con un ciclo de cinco años. La densidad del café fue de 10.420 plantas por hectárea, con distancias de siembra de 1,30 m entre hileras y 0,80 m entre plantas.

El frijol se sembró a partir de mayo de 1986, azadón a ambos lados de la hilera de plantas podadas, a una población de 150.000 plantas de frijol por hectárea sembrada de café (20% del área de café).

Se sembraron 30,06 y 19,92 hectáreas de café con los cultivares Huetar y Talamanca respectivamente y la distribución por finca se presenta en el Cuadro 4.

CUADRO 4. Distribución por finca del área de cafeto sembrada con los cultivares de frijol. Santo Domingo, de Heredia, 1986 (unidades en hectáreas).

Finca	Cultivares		Total
	Huetar	Talamanca	
San Miguel	2,80	3,49	6,29
Rojas	7,69	0,00	7,69
Cornelia	8,04	0,00	8,04
Sabanilla	1,05	0,00	1,05
Tibás	10,48	0,00	10,48
Margarita	0,00	4,19	4,19
Campos	0,00	9,09	9,09
Irineo	0,00	3,15	3,15
Total	30,06	19,92	49,98

Las labores de combate de malezas, fertilización y aspersions se realizaron conforme al manejo normal del café; no obstante, en forma adicional, se aplicó Cytrolane 24G y fertilizante químico a la siembra, para prevenir ataque de gusano cortador (*Prodenia* sp.) y suplir 150 kg/ha y 50 kg/ha de fósforo para los cultivares Huetar y Talamanca respectivamente; también una aspersión con fungicida para prevenir el ataque de patógenos.

La cosecha se realizó manualmente, en el mes de agosto.

Los datos correspondientes a las variables económicas se registraron en cada una de las fincas. Los gastos directos por el cultivo del frijol, se agruparon en gastos

de mano de obra, gastos de materiales y otros gastos. El ingreso bruto por concepto de frijol se obtuvo con base en el precio de venta (42,20 colones por kilo) y el promedio ponderado de producción de acuerdo a las áreas sembradas de cada cultivar.

Para el análisis económico se utilizó el método de presupuesto parcial y la relación costo-beneficio descrito por Murcia. La utilidad económica se determinó de acuerdo al tipo de mano de obra usada (mano de obra fija), pero también se consideró en el análisis de uso de mano de obra contratada.

Estadísticamente se hizo análisis de correlación para determinar si existió relación lineal de los gastos con respecto a la producción, ingresos y utilidades.

Resultados

La producción promedio ponderada de frijol en todas las fincas fue de 253,51 kg/ha sembrada de café, con valor máximo y mínimo de 421,89 y 93,46 kg/ha sembrada de café (coeficiente de variación, 45,98%). En el Cuadro 5, se muestra el rendimiento de los cultivares Huetar y Talamanca de acuerdo a su distribución por finca. Como puede observarse, únicamente en la finca "San Miguel", se sembraron ambos cultivares y obtuvieron rendimientos similares.

CUADRO 5. Producción de los cultivares de frijol asociado al cafeto por finca. Santo Domingo, Heredia, 1986. (cifras en kg/ha sembrada en cafeto).

Finca	CULTIVARES		Promedio ponderado
	Huetar	Talamanca	
San Miguel	325,40	364,63	347,05
Rojas	356,73	-----	356,73
Cornelia	156,65	-----	156,65
Sabanilla	185,61	-----	185,61
Tibás	174,42	-----	174,42
Margarita	-----	421,89	421,89
Campos	-----	93,46	93,46
Irineo	-----	292,23	292,23
Promedio	239,71	293,05	253,51
Desviación Estandar	93,65	143,25	116,57
C.V. (%)	39,07	48,88	45,98

El mayor rendimiento se obtuvo en la finca Margarita con un valor de 421,89 kg/ha sembrada de café, lo demuestra el

potencial de producción de la zona, debido a que iguala al obtenido en explotaciones comerciales y bajo monocultivo. No obstante, en la finca "Campos" el rendimiento fue 4,51 veces inferior que el obtenido en la "Margarita". Se observó menor variación con el cultivar Huetar (39,07%) que el Talamanca (48,88%), en este periodo de estudio.

En los Cuadros 6 y 7 se presentan los gastos de frijol adicionales a los del café. La labor de secado requirió la mayor cantidad de mano de obra (24,93% del gasto total adicional), debido a la necesidad de asolear el producto por su alto contenido de humedad. La "siembra, fertilización y aplicación de insecticida de suelo" ocupó el segundo lugar con un 16,32% del gasto total adicional; mientras que la cosecha tuvo un porcentaje menor (7,99%). El gasto promedio de mano de obra fue de 17,14 colones por kilo de frijol.

CUADRO 6. Gastos de producción adicionales promedio de frijol asociado al café en Santo Domingo. Heredia, 1986.

Concepto	Cantidad insumos		Gasto C/ha		% del gasto total
	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	
1. Mano de obra	Jornales/ha				
Siembra, fert. y aplic. insecticida	5,23	1,24	1.317,40	311,21	16,32
Aspersión	0,70	0,46	177,20	118,59	2,20
Cosecha	2,56	0,87	644,60	219,28	7,99
Secado	7,99	3,67	2.012,75	925,45	24,93
Otros	0,77	0,23	194,25	58,37	2,41
Subtotal mano de obra	16,70	3,30	4.346,40	830,88	53,84
Gasto mano de obra/kg de frijol			17,14		
2. Materiales					
Semilla	9,70 kg	1,93 kg	656,50	96,07	6,13
Fertilizante	80,79 kg	25,94 kg	1.344,60	432,31	16,66
Cyrolane 2%G	11,52 kg	1,97 kg	876,95	149,62	10,86
Fungicida	--	--	129,20	--	1,60
Subtotal de materiales			3.007,25	499,04	37,25
Gasto de materiales/kg de frijol			11,85		
3. Otros gastos**			719,15	300,92	8,91
4. Gasto total			8.072,80	1.621,83	--
5. Gasto total/kg de frijol			31,84		

* 1 U.S. \$ = C 56,75

**Incluye alquiler de trilladora, acarreo y otros: 11,24%, 79,13%, 9,63% respectivamente.

CUADRO 7. Ingreso adicional, gasto adicional y utilidad promedio del frijol asociado al café. Santo Domingo, Heredia, 1986.

Concepto	Valor prom.		Desviación estándar (C/ha)	Coeficiente de variación (%)
	C/ha	%		
1. Ingreso adicional	10.700,65		4.920,15	45,98
2. Gasto mano de obra	4.346,40		830,88	19,15
3. Gasto de materiales	3.007,25		499,04	16,59
4. Otros gastos	719,15		300,92	41,84
5. Gasto total adicional:				
a. Con mano de obra contratada (100%)	8.072,80		1.621,83	20,09
b. Con mano de obra fija	3.726,40		618,21	16,59
6. Utilidad bruta				
a. Con mano de obra contratada (100%) ^{1/}	2.627,85	32,55	3.744,11	143,62
b. Con mano de obra fija	6.974,25	187,16	4.655,43	66,75

^{1/}Porcentaje sobre el gasto adicional.

1/ 2 fincas de 8 tuvieron utilidades negativas

De los materiales, esta vez el gasto por fertilizante fue superior que el de las aspersiones, con porcentajes respecto al gasto total adicional de 16,66% y 1,60% respectivamente. Esto se debió a que se aumentó la cantidad de fertilizante y se redujeron las aspersiones de prevención al ataque de patógenos, a una en forma adicional a las de café. El gasto de semilla fue de el 8,13% respecto al gasto total adicional. Del concepto "otros gastos", se incluye el alquiler de la trilladora, el acarreo y otros, lo que correspondió al 11,24%, 79,13% y 9,63% de este rubro. El gasto promedio de materiales y el gasto total promedio fueron de 11,85 colones y 31,84 colones de frijol.

El gasto de mano de obra fue mayor que el de materiales con un valor relativo de 1,45.

La utilidad bruta promedio que se obtuvo con el uso de mano de obra fija fue de 187,16%, con un margen de riesgo de 66,75% (Cuadro 7); mientras que con mano de obra contratada en 100% la utilidad bruta promedio adicional sería de 32,55%, con un margen de riesgo mayor (143,62%); dos de las fincas evaluadas tuvieron utilidades negativas.

Se obtuvo correlación lineal negativa entre el área sembrada y el gasto de materiales. No obstante, el gasto de mano de obra respecto a la producción y utilidad tuvo correlación positiva (Cuadro 8).

CUADRO 8. Coeficientes de correlación lineal de las variables económicas de la asociación cafeto-frijol, en Santo Domingo de Heredia. 1986.

Variable	Area sembrada (ha)	Producción (kg/ha)	Utilidad con mano de obra contratada (C/ha)	Utilidad con mano de obra fija (C/ha)
Producción (kg/ha)	-0,3520	-----	0,9880**	0,9940**
Gasto total (C/ha)	-0,4840	-----	-----	-----
Gasto mano de obra (C/ha)	-0,1150	0,8460**	0,7870*	0,8500**
Gasto material (C/ha)	-0,8900**	-0,0190	-0,1260	-0,1260
Utilidad con mano de obra contratada (C/ha)	-0,2740	-----	-----	-----
Utilidad con mano de obra fija (C/ha)	-0,2540	-----	-----	-----

*P ≤ 0,05

**P ≤ 0,01

2. Evaluación de reguladores de crecimiento en piña (Ananas comosus L. Merr.).

El volumen de comercialización de la piña alcanzó 52,63 millones de colones en el mercado mayorista durante 1986 (Cuadro 9).

CUADRO 9. Volumen de comercialización, 1986.

Calidad	Nº de piñas	Peso (t)	Valor (millones de colones)
Primera	13.458.220	3.270,34	40,38
Segunda	869.100	1.511,00	11,99
Tercera	52.738.900	791,09	0,26
		Total	52,63

Fuente: Programa Integral de Mercadeo Agropecuario
Departamento Técnico, Sección Estadística: Servicio de
Información de Mercados.

El objetivo del estudio fue evaluar económicamente el efecto de cuatro reguladores de crecimiento, un activador fisiológico y un agente neutralizante sobre la producción de piña.

Este informe es continuación del presentado el año anterior y complemento del correspondiente al Programa de Frutales Tropicales.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en Jesús María de San Mateo, Alajuela. Se utilizaron hijos de piña de la variedad Monte Lirio, de 18 meses de edad. Los tratamientos consistieron de la combinación factorial de reguladores de crecimiento, activador fisiológico, y agente neutralizante en el crecimiento. La descripción de los tratamientos se presentan en el Cuadro 10.

La aplicación del tratamiento se realizó el 24 de junio de 1986, con el uso de una probeta con la que se depositó la cantidad en solución con agua (50 cc) sobre el cogollo de cada planta, según el tratamiento.

La unidad experimental fue de 3,2 m. El área útil fue 7,68 m² (3,2 x 2,4 m), lo que correspondió a 32 plantas.

El porcentaje de floración se midió cada 7 días a partir de la aparición de las primeras flores.

El análisis económico se realizó para dos alternativas de venta:

1. Venta en el mercado mayorista y;
2. Venta en la planta procesadora de jugo

CUADRO 10. Mezclas de regulador de crecimiento, activador fisiológico y agente neutralizante, según los tratamientos.

Código A B C	N ^o	Tratamiento
1 1 1	1 ANA 1/	con nitrógeno 5/ con Ca CO ₃
1 1 2	2 ANA	con nitrógeno sin Ca CO ₃ 6/
1 2 1	3 ANA	sin nitrógeno con Ca CO ₃
1 2 2	4 ANA	sin nitrógeno sin Ca CO ₃
2 1 1	5 2,4-D 2/	con nitrógeno con Ca CO ₃
2 1 2	6 2,4-D	con nitrógeno sin Ca CO ₃
2 2 1	7 2,4-D	sin nitrógeno con Ca CO ₃
2 2 2	8 2,4-D	sin nitrógeno sin Ca CO ₃
3 1 1	9 Etefón 3/	con nitrógeno con Ca CO ₃
3 1 2	10 Etefón	con nitrógeno sin Ca CO ₃
3 2 1	11 Etefón	sin nitrógeno con Ca CO ₃
3 2 2	12 Etefón	sin nitrógeno sin Ca CO ₃
4 1 1	13 Carburo de Calcio 4/	con nitrógeno con Ca CO ₃
4 1 2	14 Carburo de Calcio	con nitrógeno sin Ca CO ₃
4 2 1	15 Carburo de Calcio	sin nitrógeno con Ca CO ₃
4 2 2	16 Carburo de Calcio	sin nitrógeno sin Ca CO ₃

1/ dosis 0,041 mg/planta; 2/ dosis 0,70 mg/planta;
 3/ dosis 0,020 mg/planta; 4/ dosis 0,46 g/planta;
 5/ dosis 0,46 g/planta; 6/ dosis 32,2 mg/planta;

Factor A = regulador de crecimiento

Factor B = activador fisiológico

Factor C = agente neutralizante

En la primer alternativa, los ingresos se determinaron con base en la producción por categoría y sus respectivos precios en el mercado mayorista (Centro Nacional de Abastecimiento y Distribución de Alimentos) en el periodo de la cosecha (Cuadro 11). Además, se incluyó en los ingresos la venta de los hijos basales como unidades de propagación a un precio de dos colones por unidad; la que se realizó en la zona de producción.

Para la segunda alternativa, se propuso la venta en la planta empacadora de la Empresa "El Fruta", ubicada en la misma zona de producción y esta recibía toda la producción sin importar daños de la fruta, a un precio de ocho colones por kilogramo.

Se utilizó el método de presupuesto parcial que describieron Ferrin et al., 1976.

El producto se clasificó en piñas clase A y B, sanas y enfermas, de acuerdo a las normas de calidad descritas por

CUADRO 11. Precios modal colones/unidad.

Mes	PRIMERA			SEGUNDA			TERCERA		
	Mod.	Min.	Max.	Mod.	Min.	Max.	Mod.	Min.	Max.
Enero	30	20	35	15	10	--	5	3	8
Febrero	28	20	30	15	10	--	5	4	8
Marzo	28	20	30	15	12	--	5	4	8
Abril	30	22	35	15	12	--	5	5	8
Mayo	30	20	35	15	10	--	5	4	10
Junio	30	10	32	18	10	--	6	3	7
Julio	25	18	35	10	7	--	6	2	10
Agosto	30	22	38	20	10	--	4	4	10
Setiembre	30	25	35	20	13	--	5	4	12
Octubre	30	23	45	25	12	--	6	4	15
Noviembre	30	24	40	20	12	--	10	3	12
Diciembre	30	25	40	25	15	--	5	3	12
C.V. (%)		5,28						5,28	
Valor mínimo	30	18	45	15	7	--	5	2	15

el Centro Nacional de Abastecimiento de Alimentos y Ministerio de Economía Industria y Comercio para el cultivar Monte Lirio en el mercado respectivo. Estas se presentan a continuación:

Normas de calidad piña (Centro Nacional de Abastecimiento y Distribución de Alimentos).

Primera

1. Los frutos normalmente desarrollados, limpios, sin materias extrañas, ni manchas.
2. Frutos exentos de parásitos y daños causados por enfermedades ni hollos, magulladuras, ni síntomas de golpe de sol.
3. Pedúnculo con longitud entre 1 y 3 cm; el corte pulido y liso sin henduras ni resquebrajamientos.
4. Corona de aspecto fresco sin hojas marchitas. Se acepta un ligero porcentaje de coronas dobles. La reducción de las coronas (hijos) deberá hacerse en el campo durante el desarrollo del fruto caso durante la producción y el embalaje.
5. Estado de madurez (M1): coloración verde amarillento o amarillo naranja que cubre la cuarta parte inferior de la fruta.
6. Tamaño: 2 kilogramos o más peso promedio, 2,43 kg.
7. Se acepta un 10% de tolerancia debido a diferencias en tamaño, grado de madurez, lesiones o grietas bien cicatrizadas, golpes de sol ligeros que eso produzcan más que una débil coloración en la piel o reducción de coronas (hijos).

Segunda

Fruto de iguales condiciones al de la primera, pero con peso entre 1,5 y 2 kg (peso promedio de 1,69 kg).

Tercera

Es la fruta conocida como colilla, con peso inferior a 1,5 kg y otras condiciones iguales al de la primera.

Normas de calidad (Ministerio de Economía Industria y Comercio) cultivar Monte Lirio.

Daños serios:

Putridión por microorganismos
Daños mecánicos no cicatrizados
Daños causados por insectos o roedores
Reducción de coronas (hijos) durante la recolección
Huellas de congelamiento

Daños menores:

Coronas marchitas
Queimaduras de sol
Grietas cicatrizadas
Presencia de materia extraña
Tolerancia
Primera: 10% daños menores y diferencias en peso, color y tamaño
Segunda: 15% daños menores y diferencias de color y tamaño
2% de daños serios excepto pudrición
Tercera: 20% daños menores
5% daños serios excepto pudrición

Maduración aceptable en todas las calidades: M2

Calidad extra: primera sin tolerancias

Nota: maduración M2 y M3 se acepta en cualquiera de las calidades bajo acuerdo circunstancial entre partes.

M2 = coloración amarillo naranja que cubre hasta la mitad de la fruta.

M3 = coloración amarilla naranja extendida en la totalidad de la fruta, para piñas pequeñas y hasta los dos tercios para las frutas grandes.

Resultados

Las variables económicas evaluadas para la alternativa de venta en el mercado mayorista y en la planta procesadora de jugo se presentan en los Cuadros 12, 13.

CUADRO 12. Valores promedio de algunas variables económicas por tratamiento para la alternativa de venta de piña en el mercado mayorista. Diciembre 1986.

Tratamiento	Ingreso total €/ha	Costo variable €/ha	Margen bruto €/ha	Ingreso marginal €/ha	Costo marginal €/ha	Tasa Interna del retorno (%)
No dominados						
4 1 1	1.425.906	4.059	1.421.847	1.064	6	17.633.33
4 1 2	1.424.842	4.053	1.420.789	30.681	1.671	1.797.40
4 2 2	1.394.161	2.436	1.391.725	6.859	1.629	321.06
2 2 2	1.387.302	807	1.386.495	----	----	-----
Dominados						
1 1 1	1.142.309	2.506	1.139.803			
1 1 2	1.196.257	2.499	1.193.758			
1 2 1	1.158.179	888	1.157.291			
1 2 2	1.384.099	882	1.383.217			
2 1 1	621.152	2.432	618.720			
2 1 2	611.083	2.425	608.658			
2 2 1	960.291	814	959.477			
3 1 1	1.375.098	9.567	1.365.531			
3 1 2	1.235.437	9.561	1.225.876			
3 2 1	1.333.301	7.949	1.325.352			
3 2 2	1.248.129	7.943	1.240.186			
4 2 1	1.233.827	2.442	1.231.385			

CUADRO 13. Valores promedio de algunas variables económicas por tratamiento para la alternativa de venta de piña en la planta procesadora de jugo de exportación. Diciembre. 1986.

Tratamiento	PRODUCCION		Ingreso total €/ha	Costo variable €/ha	Margen bruto €/ha	Ingreso marginal €/ha	Costo marginal €/ha
	Infrutescencias (kg/ha)	Nº de hojas/ha					
No Dominados							
3 1 1*	118.105,82	309.523	1.563.893	9.567	1.554.326	45.545	5.508
4 1 1**	111.222,22	314.285	1.518.348	4.059	1.514.289	45.969	6
4 1 2***	94.761,90	---	1.472.379	4.053	1.468.326	82.920	3.246
2 2 2	110.719,58	251.851	1.369.459	807	1.368.652	-----	-----
Dominados							
1 1 1	80.984,13	246.031	1.130.035	2.506	1.137.429		
1 1 2	86.375,66	246.031	1.183.067	2.499	1.180.567		
1 2 1	84.211,64	245.502	1.164.697	888	1.163.809		
1 2 2	90.465,61	301.587	1.326.899	882	1.326.017		
2 1 1	49.936,51	114.814	629.120	2.432	626.688		
2 1 2	41.793,65	93.650	521.649	2.425	519.224		
2 2 1	73.661,38	160.846	910.983	814	910.169		
3 1 2	99.227,51	222.222	1.238.264	9.561	1.228.703		
3 2 1	105.423,28	259.259	1.361.904	7.949	1.353.955		
3 2 2	95.026,46	242.857	1.245.925	7.943	1.237.982		
4 1 2	94.761,90	357.142	1.472.379	4.053	1.468.326		
4 2 1	88.084,66	231.746	1.168.169	2.442	1.165.727		
4 2 2	81.544,97	287.301	1.306.982	2.436	1.304.526		

*TMR 727%.

**TMR = 766.050%.

***TMR = 2455%.

El tratamiento que dió mayor rentabilidad para la venta en el mercado mayorista fue la aplicación de Carburo de Calcio con Nitrógeno y Carbonato de Calcio; mientras que para la venta en la planta procesadora el tratamiento más rentable fue Etefón con Nitrógeno y Carbonato de Calcio. Cabe aclarar que el Carburo de Calcio con Nitrógeno y Carbonato de Calcio ocupó un segundo lugar en este último mercado.

El detalle de los ingresos para la venta en el mercado mayorista se presenta en el Cuadro 14 y el de los costos en el Cuadro 15.

CUADRO 14. Producción de infrutescencias por clase para la alternativa de venta en el mercado mayorista número de hijos e ingresos por tratamiento. Diciembre, 1986.

Tratamiento	Número de infrutescencias						Número de hijos	Ingreso total ¢	
	SANAS			DANADAS					
	A 27	B 15	Subtotal	A 10	B 5	Subtotal			
1 1 1	16.931	2.116	19.047	12.698	6.878	19.576	38.623	245.031	1.142.309
1 1 2	20.105	2.645	22.750	22.750	8.465	16.401	39.151	246.031	1.196.257
1 2 1	17.460	2.645	20.105	11.111	8.994	20.105	40.210	245.502	1.158.179
1 2 2	17.460	10.052	27.512	11.111	9.523	9.523	20.634	48.146	1.384.099
2 1 1	10.582	1.058	11.640	7.936	2.116	10.052	21.692	114.814	621.152
2 1 2	14.814	529	15.343	1.058	1.058	2.116	17.459	93.650	611.083
2 2 1	19.047	2.645	21.692	5.291	6.349	11.640	33.322	160.846	960.291
2 2 2	26.455	2.646	29.101	10.582	4.761	15.343	44.444	251.851	1.387.302
3 1 1	19.576	5.291	24.867	10.052	9.523	19.575	44.442	309.523	1.375.098
3 1 2	21.164	7.407	28.571	6.349	8.994	15.343	43.914	222.222	1.235.437
3 2 1	23.809	3.703	27.512	7.936	7.407	15.343	42.855	259.259	1.333.301
3 2 2	20.105	5.820	25.925	7.937	10.582	18.519	44.444	242.857	1.248.129
4 1 1	21.693	4.232	25.925	11.111	7.407	18.518	44.443	314.285	1.425.906
4 1 2	17.989	4.232	22.221	10.582	11.111	21.693	43.914	357.142	1.424.842
4 2 1	20.105	7.936	28.041	5.820	10.052	15.872	43.913	231.746	1.233.827
4 2 2	22.222	7.936	30.158	5.820	8.465	14.285	44.443	287.301	1.394.161

CUADRO 15. Cantidad, precio y costo de materiales y mano de obra de tratamiento por hectárea, diciembre, 1986 [densidad de siembra 44.444 plantas].

Concepto	Cantidad/ha	Costo parcial (¢/ha)	Costo variable ¢/ha
<u>Materiales</u>			
ANA + Nitrógeno + CaCO ₃	9,95 g + 28,62 g + 1,43 kg	81,90 + 1616 + 6,35	1.704,25
ANA + Nitrógeno	9,95 g + 28,62 kg	81,90 + 1616	1.697,90
ANA + CaCO ₃	9,95 g + 1,43 kg	81,90 + 6,35	88,25
ANA	9,95 g	81,90	81,90
<u>Mano de Obra</u>			
Aplicación	4 jornales	200	800,00
<u>Materiales</u>			
2,4-D + Nitrógeno + CaCO ₃	31,11 g + 28,62 kg + 1,43 kg	7,40 + 1616 + 6,35	1.629,75
2,4-D + Nitrógeno	31,11 g + 28,62 kg	7,40 + 1616	1.623,40
2,4-D + CaCO ₃	31,11 g + 1,43 kg	7,40 + 6,35	
2,4-D	31,11 g		
<u>Mano de obra</u>			
Aplicación	4 jornales	200	800,00
<u>Materiales</u>			
Etefón + Nitrógeno + CaCO ₃	492 g + 28,62 kg + 1,43 kg	7135,90 + 1616 + 6,35	8.758,25
Etefón + Nitrógeno	492 g + 28,62 kg	7135,90 + 1616	8.751,90
Etefón + CaCO ₃	492g	7135,90 + 6,35	7.142,25
Etefón	492 g	7135,90	7.135,90
<u>Mano de obra</u>			
Aplicación	4 jornales	200	800,00
<u>Materiales</u>			
Carburo de calcio + Nitrógeno + CaCO ₃	13,8 kg + 28,62 kg + 1,43 kg	1639,90 + 1616 + 6,35	3.256,25
" + Nitrógeno	13,8 kg + 28,62 kg	1639,90 + 1616	3.249,90
Carburo de calcio + CaCO ₃	13,8 kg + 1,43 kg	1639,90 + 6,35	1.646,25
Carburo de calcio	13,8 kg	1639,90	1.639,90
<u>Mano de obra</u>			
Aplicaciones	4 jornales	200	800,00

4. Efecto de la defoliación, incisión y extrangulamiento de dos tipos de injertos de Guanábana (Annona muricata).

Este estudio se llevó a cabo en forma conjunta con el Programa de Frutales Tropicales y los resultados se muestran en el Informe Anual de dicho Programa.

Proyecto N° 736-85-081 "Implementación de un sistema de información, registro, manejo y procesamiento de datos agroeconómicos."

Se analizaron estadísticamente un total de 44 experimentos. Se presenta a continuación el número de variables y el total de datos analizados y almacenados por cultivo en cada programa de investigación.

ESTACION EXPERIMENTAL FABIO BAUDRIT
Periodo del 3-01-87 al 31-10-87

Programa	Cultivo	N° de variables	N° de datos
1 AG Agrombientales			
	Totales de programa	0,00	0,00
2 AC Avicultura y Cunicultura			
	Totales de programa	0,00	0,00
3 CM Control de Malezas			
	7 AR Arroz	44,00	2979,00
	16 CT Camote	89,00	8624,00
	43 GB Guanábana	42,00	3423,00
	103 CC Cacao	40,00	4565,00
	Totales de programa	215,00	19591,00
4 EA Economía Agrícola			
	Totales de programa	0,00	0,00
5 DA Diversificación Agrícola			
	37 FS Fresa	19,00	12377,00
	Totales de programa	19,00	12377,00
6 DA FA Frutales de Altura			
	Totales de programa	0,00	0,00
7 FT Frutales Tropicales			
	52 MG Mango	12,00	540,00
	Totales de programa	12,00	540,00
8 LG Leguminosas de Grano Comestible			
	38 FR Frijol	161,00	11304,00
	91 VC Vainica	27,00	2160,00
	Totales de programa	188,00	13464,00

Continuación: Cuadro de Proyecto N° 736-85-081

ESTACION EXPERIMENTAL FABIO BAUDRIT			
Periodo del 3-01-87 al 31-10-87			
Programa	Cultivo	N° de variables	N° de datos
9 HZ Hortalizas	88 TT Tomate	2,00	972,00
	Totales de programa	2,00	972,00
10 HO Horticultura Ornamental			
	Totales de programa	0,00	0,00
11 MT Maíz y Trigo	54 MZ Maíz	39,00	7356,00
	Totales de programa	39,00	7356,00
12 ME Medicinas y Especies			
	Totales de programa	0,00	0,00
13 PS Piscicultura			
	Totales de programa	0,00	0,00
14 PR Programa de Semillas			
	Totales de programa	0,00	0,00
15 RS Recursos Genéticos			
	Totales de programa	0,00	0,00
	TOTAL GENERAL	<u>475,00</u>	<u>54300,00</u>

Propuesta de Investigación

Se presentó la propuesta de investigación titulada "Servicio de Consultoría en Bioestadística aplicada a la investigación agrícola", que se identificó con el N° 736-87-077, en la Vicerrectoría de Investigación. Sin embargo, se recomendó presentarla a la Vicerrectoría de Acción Social, por lo que se redactó y presentó a esta Vicerrectoría junto con el proyecto "Edición del Boletín Técnico de la Estación Experimental Fabio Baudrit M.", para que se reconozca oficialmente como revista de la Universidad de Costa Rica.

DOCENCIACursos Impartidos

Se impartió el Curso AF-301 "Práctica de Diseños Experimentales" en el primer y segundo ciclo lectivo a un

total de 68 estudiantes. También, el curso de Seminario de Realidad Nacional EG-0203, en el primer ciclo lectivo a 21 estudiantes.

Comisión de Cultivos

Se participó como miembro de la Comisión de Cultivos en la preparación del perfil curricular y el nuevo plan de estudios.

Asesoramiento de Tesis

Se participó como Miembro del Tribunal evaluador en los trabajos finales de graduación de los siguientes estudiantes:

<u>Estudiante</u>	<u>Grado de avance</u>	<u>Función</u>
1. Ronald Moya C.	Presentada	Lector
2. Sylvia Ivankovich C.	Presentada	Lector
3. Luis Alonso Valverde T.	Presentada	Lector
4. Oلمان E. Quesada B.	Presentada	Lector
5. Rolando Vega R.	Presentada	Lector
6. Sergio González P.	Presentada	Lector
7. Nelson Herrera V.	Presentada	Lector
8. Israel Garita C.	Presentada	Lector
9. Carlos H. Méndez S.	Presentada	Lector
10. Carlos Quesada L.	Presentada	Lector
11. Carlos L. Loria Q.	Presentada	Lector
12. Max Villaplana R.	Ejecución	Lector
13. Carlos Rodríguez G.	Presentada	Lector

ACCION SOCIAL

Proyecto "Servicio de consultoría en bioestadística aplicada a la investigación agrícola".

Se asesoró a investigadores y a estudiantes sobre aspectos de planeamiento, toma de datos, procesamiento, análisis, presentación, interpretación y redacción. Se evacuó un total de 56 consultas técnicas.

Proyecto Edición del Boletín Técnico

Como editor del Boletín Técnico de la Estación Experimental Fabio Baudrit, se dió trámite a la publicación de los artículos correspondientes a los números 1, 2 y 3 del presente año (hasta octubre). La labor consistió en revisión, circulación, supervisión y corrección de los textos de cada artículo y también el adiestramiento y adecuación del equipo computacional.

Publicaciones

1. ARAYA, R.; GONZALEZ, W.R. 1987. Evaluación del Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento de Frijol Rojo y Negro 1985, bajo el sistema tapado. Boletín Técnico. Estación Experimental Fabio Baudrit M., 20 (1): 20-27.
2. GONZALEZ, W.G.; GONZALEZ, W.R. 1987. Análisis comparativo de sistemas de siembra y combate de malezas en camote. Boletín Técnico. Estación Experimental Fabio Baudrit M. 20 (2): 7-17.
3. GONZALEZ, W.R.; HERNANDEZ, R.L. Evaluación del prendimiento y desarrollo de dos tipos de injerto en tres cultivares de mango (Mangifera indica). Boletín Técnico. Estación Experimental Fabio Baudrit M. 20 (3): en prensa.

Capacitación

Se recibió curso intensivo (22 días) sobre "Bioestadística" en la Universidad de Panamá, financiado por el Consejo Superior de Universidades de Centro América (CSUCA) y la Asociación Americana del Avance de la Ciencia (AAAS). También se participó en curso de Actualización Computacional impartido por el CIMMYT del 14 al 18 de diciembre en la Estación Experimental Fabio Baudrit.

Charlas

Se participó en el primer taller sobre criterios de investigación en el cultivo del maíz del 23 al 26 de junio al dictar charlas sobre "Interpretación de algunos datos de interés en el análisis estadístico".

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN FRUTALES DE ALTURA
U.C.R.

Ing. Agr. Guillermo Sancho M.*

INFORME ANUAL
1987

INTRODUCCION

Durante este año, el principal objetivo del programa fue el de ampliar el número de variedades sobre todo del género Prunus, en observación. La razón de esta decisión es que con la información de años previos es posible obtener rendimientos económicos en nuestras condiciones, con el problema de que la calidad de los frutos no reúne las mejores características, en especial de color y tamaño por lo que se hace necesario vender el producto a precios menores a los que obtienen los agricultores que cuentan con variedades de mejores características; aun cuando sus variedades sean poco productoras. También se mantuvieron las plantaciones existentes, para contar con registros de sus producciones y estado general de mayor grado de certeza.

Proyecto N° 736-87-601. Evaluación de cultivares de frutales de hueso (Prunus spp.) con bajas necesidades de frío.

Consiste este trabajo en la observación de las características de crecimiento, floración y producción de variedades de melocotón, ciruela, nectarinas y almendras. En años anteriores se informó sobre rendimientos de algunos cultivares sobre todo de melocotón, que en la actualidad continúan siendo estudiados. Se cuenta además con un buen número de materiales nuevos de los que en algunos casos se puede ya describir algunas de sus características, ya que aunque en la Subestación de Fraijanes son aun pequeños han podido ser identificadas en otras regiones del país. A continuación se citan algunos ejemplos:

Ciruelos Japoneses

Ozark Premier (U.S.A.). Variedad de árboles pequeños 1,50 a 1,75 metros de altura que se han comportado bien en alturas superiores a los 2.000 metros produciendo frutos de gran tamaño y excelente calidad en cantidad de 30 kg/árbol.

En Fraijanes su crecimiento no ha sido bueno, sin embargo, mediante la aplicación de un producto químico con efecto compensador de frío (cianamida hidrogenada) cuyo

nombre comercial es Dormex, se logró inducir una floración profusa y se presentó una cosecha en el mes de setiembre.

Red Heart. Produce árboles vigorosos y buenos productores de frutos de color rojo oscuro de gran tamaño y excelente calidad.

Ha fructificado satisfactoriamente en alturas entre los 1.500 y 2.600 metros con promedio de 20-30 kg de frutos por árbol.

Santa Rosa. Quizás la mejor de las variedades observadas en cuanto adaptación y producción. Se adapta bien en un ámbito de altitud desde 1400 hasta 2600 metros. Es un fruto de buen tamaño y calidad, sin mayores problemas fitosanitarios.

Satzuma. Excelente variedad, pero con mejor adaptación en alturas superiores a la de Fraijanes. En Copey de Dota se obtienen producciones superiores a 50 kg/árbol. En Fraijanes los árboles aún son pequeños.

Methley. Caso idéntico al anterior. Ya algunos productores la están sembrando en alturas cercanas a 2000 metros.

Otras variedades aún no han iniciado su producción, por lo que no se puede afirmar nada sobre el fruto. Sin embargo, todas ellas están creciendo en forma satisfactoria. Ellas son: Dorada Tempranera, Burguendy, Kesselman, Sun Gold, La Roda, Dorado.

En este año también se consiguieron tres cultivares nuevos, los cuales a diferencia de los anteriores proceden de un programa de mejoramiento genético que busca baja necesidad de frío, como es el de la Universidad de Florida. Ellas son: 85-1, Gulfgol y Gulfrubry.

Melocotones

Es de esta especie de la que se cuenta con mayor número de variedades. En años anteriores se han descrito las características de algunas de las mejor conocidas, mientras que las más nuevas aún no inician su producción. En este año dos de las variedades que mejor adaptación estaban presentando mostraron un problema acentuado de cuaje de frutos; es el caso de Maravilha y 82-9W que aunque florecieron con abundancia y vegetaron bien, no produjeron una buena cosecha. La razón para esto podría ser el producto defoliante utilizado (Harvade) o la época en que se presentó la floración, que coincidió con precipitaciones altas que tuvieron un efecto detrimental al favorecer la aparición de problemas fungosos, en especial Monilia. Al

momento de escribir este informe ambas variedades presentan una buena cantidad de tejido fructífero y abundante follaje, por lo que es de esperar que habrá una adecuada producción.

Se tienen otras variedades de las que aunque no hay aún producción, si se puede prever que se adaptarán bien, ya que su respuesta a la poda es muy similar a la de los anteriores que producen bien, por lo que están siendo siendo formadas de acuerdo a la práctica normal. Este es el caso de:

Desestred. Los injertos hechos sobre patrones de Big Boston presentan buena afinidad y crecimiento, pero hay indicios de que es muy susceptible a la mancha bacteriana (Xanthosomas pruni), lo cual se ha notado aun en periodos de baja humedad.

Flordaprince. Esta, que según la literatura es quizás la mejor variedad de Florida, en Fraijanes no tiene un crecimiento óptimo. Se ha distribuido a otras zonas para conocer su adaptación.

New Flordabelle. Esta es una variedad que parece muy interesante porque presenta un excelente crecimiento, pareciera que no será un productor muy fuerte por cuanto la presencia de yemas florales es relativamente menor que en otros cultivares.

Hay otro grupo de variedades que no se conocen todavía, aunque si puede afirmarse que hasta ahora su crecimiento es satisfactorio. Estas son: 1-11, 8-1, EarliGrande, FloridaGrande, 86-31-6, 82-24W, Hermosillo, Tropic Sweet, Sundowner, FlorGem, 85-8, FloridaGold, 84-12C y 82-10.

Aunque se trata de la misma especie (Frunus persica) es usual que a la nectarina se le trate como una frutal diferente. De este se tienen las siguientes variedades: 9-11N, 83-5nW, 82-23N, 9-15N, y dos selecciones locales. Hasta ahora la producción ha sido poca porque los árboles son pequeños, pero se ha notado que estas variedades tienen problemas con ruptura de la cáscara, al presentarse cambios bruscos en el suministro de humedad, lo cual es un problema usual de esta fruta. También tiene el inconveniente de que adquieren un tono rojo muy atractivo poco después del cuaje, lo cual provoca un grave problema con pájaros.

Se tiene también material de dos variedades cuyo único propósito es servir como portainjertos; ellas son 9-4 y 14-11 (hoja roja). La razón de que exista interés en ellos es su supuesta tolerancia a nemátodos, pero todavía habrá que esperar para poder saber si en realidad la poseen. Una desventaja evidente del 14-11 es que ya se nota que es muy susceptible al ataque de ácaros.

Almendras

Como ya fue informado se cuenta con seis variedades: Desmayo, Malagueña, Zahaf, Atocha, Princesa y Ramillete. Todas están creciendo bien, pero su forma es muy inconveniente para una buena producción; con el problema de que al podarlas responden de forma muy impredecible. Su crecimiento es más acelerado durante la época seca, aunque hasta ahora no han tenido floración.

Anona

En años anteriores se informó del mantenimiento de una parcela pequeña de árboles procedentes de semilla. En este año se obtuvieron los primeros frutos y pueden anotarse algunas observaciones iniciales:

a. La duración del periodo del cuaje a la cosecha es muy variable, llegando en algunos casos hasta 9 meses. Hay sin embargo, árboles más tempraneros, hasta en 4 meses.

b. El periodo de floración es muy prolongado en la mayoría de los árboles, y aunque algunos si tienen un periodo más definido esto también se consiguió al aplicar defoliantes.

c. Hay mucha variabilidad en el tamaño, peso, forma, color, sabor y número de semillas de los frutos.

d. Hay diferentes grados de daño en la cáscara por enfermedades (probablemente la principal es antracnosis).

De todos estos factores se mantiene información, pero será necesario tener datos de varias cosechas para poder tener seguridad. Lo que si puede afirmarse es que hay árboles que destacan, tanto por calidad como por rendimiento.

Manzano

Efecto de diferentes dosis y épocas de aplicación de cianamida hidrogenada (Dormex) en la brotación del manzano Malus sp.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la finca de la Estación Experimental Fabio Baudrit en Fraijanes de Alajuela.

Se utilizaron 4 dosis de Dormex (nombre comercial de la cianamida hidrogenada al 49%) 0%, 1%, 2% y 3% y 3 épocas de aplicación : a) 16 de setiembre, 1987; b) 30 de setiembre 1987; c) 14 de octubre de 1987.

El diseño empleado fue el irrestricto al azar, la

unidad experimental fue de un arbusto por tratamiento y se realizaron 4 repeticiones.

Se evaluó la floración 30 días después de la aplicación por medio de una escala visual del 1 al 10, también se evaluó la vegetación nueva 30 días después de la aplicación utilizando la misma escala.

Resultados y Discusión

Cuadro 1. Floración y vegetación nueva, de las plantas de la primer época de aplicación en función de la dosis de Dormex.

Dosis Dormex (%)	Floración (30 dda)*	Vegetación nueva (30 dda)*
1	8,3a	6,00a
2	8,3a	6,75a
3	8,5a	6,50a
Testigo	1,0a	1,00b

Medias con igual letra no difieren por la prueba de Duncan al 1%.

*Escala de 1 a 10

dda = días después de la aplicación

En el Cuadro 1, se observa que para la primer época estudiando hubo una respuesta satisfactoria a la aplicación de Dormex. Las 3 dosis incrementaron considerablemente la floración a la vez que aumentaron el desarrollo de vegetación nueva.

Resultados similares se obtuvieron en la segunda época de aplicación (Cuadro 2) ya que no hubo diferencia significativa entre las 3 dosis del producto pero las 3 aumentaron grandemente la floración (más de 7) y la vegetación nueva (más de 6).

CUADRO 2. Floración y vegetación nueva en función de la dosis de Dormex, para las plantas de la segunda época de aplicación.

Dosis Dormex (%)	Floración (30 dda)*	Vegetación nueva (30 dda)*
1	7,0a	7,25a
2	7,5a	6,50a
3	7,3a	6,25a
Testigo	1,0b	1,00b

Medias con igual letra no difieren por la prueba de Duncan al 1%.

*Escala 1 a 10.

dda = días después de la aplicación.

En la tercer época estudiada (Cuadro 3) las 3 dosis de Dormex aumentaron significativamente la floración, pero esta fue mayor cuando se utilizó 2% y 3% del producto. También la vegetación nueva aumentó con la aplicación de Dormex sin haber diferencia entre una y otra dosis. Los resultados indican que el manzano responde positivamente a la aplicación de Dormex a partir de 1% de concentración sin embargo es necesario evaluar la fructificación a fin de determinar la dosis más apropiadas.

En este experimento no se evaluó la fructificación ya que la mayoría de flores se desprendieron, esto se debió a la condición de abandono en que se encontraban los arbustos (sin poda, sin fertilización, sin atomizos, etc.) por lo tanto no tenían suficientes reservas alimenticias necesarias en el proceso de fructificación.

CUADRO 3. Floración y vegetación nueva en función de la dosis de Dormex, para las plantas de la tercer época de aplicación.

Dosis Dormex (%)	Floración (30 dda)*	Vegetación nueva (30 dda)*
1	2,8b	3,50a
2	4,5ab	4,75a
3	6,0a	4,50a
Testigo	1,0c	1,00b

Medias con igual letra no difieren por la prueba de Duncan al 1%.

*Escala de 1 a 10

dda = días después de la aplicación.

Hubo diferencias significativas entre las fechas de aplicación de Dormex (Cuadro 4). La mejor respuesta, en floración y vegetación nueva, se obtuvo cuando se aplicó el 16 de setiembre y el 30 de setiembre, en cambio cuando el tratamiento se realizó el 14 de octubre las dos variables se redujeron mucho.

CUADRO 4. Floración y vegetación nueva en función de la época de aplicación de Dormex.

Epoca de aplicación de Dormex	Floración (30 dda)*	Vegetación nueva (30 dda)*
16 set.	6,5a	5,06a
30 set.	5,7a	5,25a
14 oct.	3,7b	3,44b

Medias con igual letra no difieren prueba de Duncan al 1%.

*Escala de 1 a 10.

dda = días después de la aplicación.

DOCENCIA

Durante el primer semestre impartí en colaboración con el Ing. Ramón Luis Hernández, el curso AF-5405, Propagación de Plantas, con una matrícula de 40 alumnos. En el segundo semestre tuve a mi cargo el curso AF-1103, Producción Agrícola IV, con 19 estudiantes.

En ambos semestres colaboré en el proceso de matrícula y Guía Académica, de la Escuela de Fitotecnia. La participación en tesis de grado fue la siguiente:

1. Nombre de la tesis: Efecto de la defoliación y de tratamientos químicos para uniformizar la floración en manzana cv. Anna. Participación: Director, Grado. Carnet del estudiante: 848028. Inicio: Agosto 1984, Conclusión: Mayo 1987. Pertenece a Escuela de Fitotecnia.
2. Nombre de la tesis: Combate químico de malezas en bolsas de vivero de mango y cítricos. Participación: Director, Grado. Carnet del estudiante: 798098. Inicio: Octubre 1986, Conclusión: Mayo 1987. Pertenece a Escuela de Fitotecnia.
3. Nombre de la tesis: Control químico de malezas en guanábana (Annona muricata en Atenas. Participación: Director, Grado. Carnet del estudiante: 801502. Inicio: Junio 1986, Conclusión: Junio 1987. Pertenece a Escuela de Fitotecnia.
4. Nombre de la tesis: Evaluación de defoliantes en dos variedades de melocotón. Participación: Director, Grado. Carnet del estudiante: 792869. Inicio: Noviembre 1986, Conclusión: Agosto 1987. Pertenece: Escuela Fitotecnia.
5. Nombre de la tesis: Estudio sobre almacenamiento refrigerado de la manzana cv. Anna costarricense. Participación: Lector, Grado. Carnet del estudiante: 670798. Inicio: Junio 1986, Conclusión: Junio 1987. Pertenece: Escuela de Fitotecnia.
6. Nombre de la tesis: Propagación clonal in vitro de la guanábana (Annona muricata L.). Participación: Lector, Grado. Carnet del estudiante: 810647. Inicio: Noviembre 1986, Conclusión: Diciembre 1987. Pertenece: Escuela de Fitotecnia.
7. Nombre de la tesis: Combate químico de malezas en guanábana en bolsas de vivero. Participación: Lector, Grado. Carnet del estudiante: 770092. Inicio: noviembre de 1986, Conclusión: Octubre 1987. Pertenece: Escuela de Fitotecnia.

8. Nombre de la tesis: Evaluación de los factores formadores de calidad en naranjas (Citrus sinensis) de la Estación Experimental Fabio Baudrit. Participación: Lector, Grado. Carnet del estudiante: 800919. Inicio: Julio de 1986, Conclusión: Diciembre 1987. Pertenece: Escuela de Fitotecnia.

9. Nombre de la tesis: Evaluación de los factores relacionados a la calidad comercial e industrial de los frutos de seis variedades de mandarina (Citrus reticulata). Participación: Lector, Grado. Carnet del estudiante: 742669. Inicio: Setiembre 1986, Conclusión: Diciembre 1987. Pertenece: Escuela de Fitotecnia.

10. Nombre de la tesis: Efecto de la madurez de la semilla de macadamia en su germinación. Participación: Lector, Grado. Carnet del estudiante: 780858. Inicio: Setiembre 1986, Conclusión: Octubre 1987. Pertenece: Escuela de Fitotecnia.

11. Nombre de la tesis: Estudio del comportamiento de 14 variedades de cítricos para patrones a nivel de vivero. Participación: Lector, Grado. Carnet del estudiante: 680026. Inicio: 1978, Conclusión: Pendiente. Pertenece: Escuela de Fitotecnia.

12. Nombre de la tesis: Reconocimiento y epifititología de las enfermedades de fresa en tres zonas de Costa Rica. Participación: Lector, Grado. Carnet del estudiante: 782887. Inicio: 1984, Conclusión: Pendiente. Pertenece: Escuela de Fitotecnia.

ACCION SOCIAL

Además de visitas de agricultores y atención de consultas, en este año se ofreció un curso patrocinado por el F.I.P.A. sobre Propagación de Plantas, el cual se llevó a cabo del 7 al 18 de diciembre con la asistencia de 22 agentes de extensión procedentes de diferentes regiones.

Otras Labores

1. Coordinador de la Sección de Horticultura de la Escuela de Fitotecnia.
2. Miembro de la Comisión de Revisión del Plan de Estudios de la Escuela de Fitotecnia.
3. Miembro de la Comisión de Credenciales y reconocimientos de estudios de Fitotecnia.
4. Miembro del Comité Editorial del Boletín Técnico de la Estación Experimental Fabio Baudrit M.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN FRUTALES TROPICALES
U.C.R.

Ing. Ramón Luis Hernández L.*

INFORME ANUAL

1987

INTRODUCCION

Debido a que la mayor parte de las especies con que trabaja el programa son perennes, al igual que años anteriores, se continuó la evaluación de las colecciones de cítricos (Citrus sp.), mango (Mangifera indica), y aguacate (Persea americana). También se realizaron algunos trabajos de investigación más específicos en estas mismas plantaciones.

1. Evaluaciones de Colecciones de Aguacate (P.americana)

a) Banco de yemas de aguacate, Fraijanes.

En el presente año, se han cortado 15.000 yemas, la mayor parte de ellas fueron vendidas a los viveros de aguacate del Centro Agrícola de Occidente en Grecia, donde se injertan los árboles para ser vendidos a los agricultores de UFANACIONAL. El resto de ese material es vendido a viveros particulares. Actualmente se ha realizado una serie de cambios de copa, en esta plantación con el objeto de incrementar una serie de variedades nuevas muy promisorias. El aspecto sanitario de esta plantación es bueno, entre las plagas más frecuentes tenemos ácaros (Brevipalpus sp.) y como consecuencia de ese ataque la incidencia de la sarna (Sphaceloma persea) enfermedad que reduce totalmente la calidad de la fruta.

Los meses de mayor crecimiento, así como de floración para las variedades fue de diciembre a febrero.

En el Cuadro 1, se presentan los datos de producción de las variedades.

CUADRO 1. Número de frutos por árbol, peso en kg, mes de cosecha de algunas variedades de aguacate del banco de yemas. Fraijanes, 1987.

Variedad	N° frutos/árbol	Peso (kg)	Mes de cosecha
Guatemala	400	92	Diciembre
Fujikawa	225	76,5	Enero
Itzama	300	120	Noviembre
Choquete	75	37,5	Enero

En el presente año se realizó un trabajo de investigación en esta plantación, se contó con la colaboración del CITA y sirvió de tesis para la estudiante Ana Mercedes Pérez Carvajal, que se graduó como Licenciada en Tecnología de Alimentos, "Interdisciplinaria de Tecnología de Alimentos".

El título de esa investigación es:

b) Estudio de la composición fisicoquímica del aguacate de altura (Persea americana) durante su maduración post-cosecha.

A continuación se hará un resumen de ese trabajo:

Se estudiaron los cambios en la composición físico-química, durante la maduración post-cosecha de cinco variedades de aguacate de altura, cultivables en Costa Rica. Las variedades analizadas fueron Fuerte, Wurtz, Guatemala, Hass y Fujikawa. Las variables físico-químicas comprendieron el ablandamiento del fruto entero, el peso, diámetro, la longitud del fruto, los porcentajes de pulpa, cáscara y semilla el contenido de humedad, grasa, proteína, azúcares totales, fenoles totales y cenizas de la pulpa. Además se evaluaron sensorialmente las características externas del fruto y de la pulpa, en las variedades Guatemala, Hass y Fujikawa.

Se comprobó el gran valor nutricional del aguacate, dados sus altos contenidos de grasa y proteína, con relación a la mayoría de las frutas. Para todas las variedades el porcentaje promedio de grasa supera el 11% y el contenido de proteína el 1,63%, que equivalen a 48% y 6,29% en base seca respectivamente.

El ablandamiento del fruto es la transformación física que más se asocia con la madurez de consumo, para las variedades Fuerte, Wurtz, Hass y Guatemala, mientras que el aumento en el porcentaje de grasa fue el cambio químico más notable, para todas las variedades estudiadas. El alto consumo de aguacate en Costa Rica y el elevado volumen de importaciones de esta fruta, evidencian la necesidad de intensificar el cultivo de aguacate en nuestro país, para lo cual el de altura es una buena alternativa.

Este es prácticamente desconocido en Costa Rica y el cultivo de aguacate, sin restricciones de altitud, permitiría el suministro de esta fruta durante todo el año.

Se recomienda el cultivo de las variedades Fuerte y Hass con fines de exportación y de las variedades Fuerte, Guatemala y Wurtz para el consumo interno.

c) Colección de aguacate en Fraijanes.

Es importante mencionar que la época de crecimiento coincide con la de floración, aunque varía de un cultivar a otro. Probablemente por no estar bien adaptados algunos de estos cultivares presenta crecimiento y floración todo el año, aunque en algunas épocas con un mayor porcentaje. La presencia de ácaros y sarna son frecuentes en la plantación, como la plaga y enfermedad de mayor incidencia respectivamente.

En el presente año la nutrición aplicada ha sido una mezcla 1:1 de las fórmulas 18-5-15-6-2 y nutrán al suelo, además en cada atomización para el control de plagas y enfermedades se ha adherido abonos foliares tales como el Petrilón Combi.

CUADRO 2. Número de frutos, peso en kg y mes de cosecha, de la colección de aguacate en Fraijanes. 1987.

Variedad	N° frutos/árbol	Peso (kg)	Mes de cosecha
Fuerte	300	90	Nov.-Diciembre
Hass	350	70	Nov.-Dic.-Ene.
Etinger	200	60	Diciembre
Zutano	100	35	Noviembre
Wurtz	250	68	Noviembre
Zim	100	30	Diciembre
Simpson	250	87,5	Diciembre
Simonds	150	52,5	Agosto

d) Colección de San Ramón de Tres Ríos.

Debido a la falta de recursos esta plantación se visitó en dos oportunidades.

Al igual que las plantaciones de Fraijanes los ácaros y la sarna son la plaga y enfermedad más importante.

Tanto la época de crecimiento como de floración se presentaron para las variedades antillanas, en marzo y abril; para las guatemaltecas y mexicanas en diciembre y enero, respectivamente.

CUADRO 3. Número de frutos por árbol, mes de cosecha de algunas variedades de la colección de aguacate de San Ramón de Tres Ríos. 1987.

Variedad	N° frutos/árbol	Mes de cosecha
Nabal	400	Marzo
Fujikawa	350	Nov.-Diciembre
Itzama	325	Nov.-Diciembre
Guatemala	400	Dic.-Enero

2. Colecciones de Cítricos (*Citrus* sp.).

a) Colección de cítricos de la Estación Experimental Fabio Baudrit.

Las plagas y enfermedades presentes fueron las mismas de todos los años, escamas, áfidos y ácaros entre las plagas, gomosis enfermedad rosada y mancha grasienta las enfermedades que más afectaron esta plantación, sin embargo ninguna de estas plagas y enfermedades no presentan ningún problema serio para el mantenimiento de la plantación puesto que son frecuentes y fáciles de controlar. En el presente año se realizaron dos fertilizaciones una en junio y la otra en setiembre, se hizo una mezcla 1:1 de la fórmula 18-5-15-6-2 y nutrán, se aplicó una dosis de 1 kg por árbol en cada mes (junio - setiembre).

El crecimiento y floración normal se presentaron al inicio de la lluvia mayo - junio, donde también se realizaron las aplicaciones de fungicidas, insecticidas y foliares para el respectivo control de plagas, enfermedades y corregir algunas deficiencias foliares que se presentaron. También en los meses de agosto y setiembre tenemos un segundo crecimiento, donde se realiza otra aplicación de fungicidas, insecticidas y foliares.

Con relación al riego en época seca en el presente año se realizaron tres riegos, esta práctica cultural hace que se adelante la floralción y se modifique la época de crecimiento.

Los datos de cosecha se presentan en el Cuadro 4.

CUADRO 4. Producción por árbol en la colección de cítricos de la Estación Experimental Fabio Baudrit M. en Alajuela. 1987.

Variedad	N° frutos/árbol	Peso (kg)	Mes de cosecha
<u>Naranja</u>			
Valencia Nuc.	1.500	225	marzo
Valencia	1.000	160	marzo
Parson Brown	900	153	febrero
Hamlin	2.500	350	octubre
Pineapple	500	80	dic.-enero
Pineapple Nuc.	400	68	dic.-enero
Washington	350	59,5	dic.-enero
Grano de Oro	700	119	febrero
Navel Nucelar	1.000	200	diciembre
Jaffa	450	81	enero
Porman	1.700	170	diciembre
Naranja Tambor	350	59,5	diciembre
Valencia Campbel	625	112,5	marzo
Hamlin Sweet	600	96	noviembre
Acosta N° 6	300	57	diciembre
Acosta N° 7	275	52,2	diciembre
Frost Navel	250	55	diciembre
Acosta N° 8	200	33,6	diciembre
Acosta N° 1	400	71,8	diciembre
Acosta N° 4	450	72	diciembre
Acosta N° 5	400	67,3	diciembre
<u>Mandarinas</u>			
Murcott	700	63	enero
Dancy Nuc.	2.650	291,3	diciembre
Kinnow	1.700	170	diciembre
Kara	600	90	febrero
Clementina	1.000	90	noviembre
Mandarina Criolla	500	55	diciembre
Owari (Satzuma)	800	88	julio-diciembre
Trif 19 East	400	56	diciembre
Bosf 431	300	51	diciembre
Nova	400	51,9	enero
Freemont	600	60	diciembre
Mandarina Guápiles	600	113,9	diciembre
Mandarina Mediterráneo	550	55	febrero
<u>Limonos y Limas</u>			
Hayes	300	33	junio
Harvey	400	76	junio
San Fernando	900	45	junio
Limón Dulce	600	90	junio
Mesina (Persa)	800	84	mayo, jun.-jul.
Criollo	1.000	80	mayo, junio
<u>Toronias (Grape Fruit)</u>			
Red Blusch	800	376	nov.-diciembre
Glenn Red	600	210	nov.-diciembre
Duncan	700	343	diciembre
Marsh	850	425	enero-febrero

Continuación Cuadro 4

Variedad	Nº frutos/árbol	Peso (kg)	Mes de cosecha
<u>Híbridos</u>			
Temple	1.000	189,9	
Mineola	400	40	
Orlando	950	123,5	
Ortanique	450	85,5	
Ugly Fruit	300	90	

En el presente año se realizó una investigación:

b) Evaluación de los componentes de calidad de diez cultivares de naranja (Citrus sinensis Osbeck) en la zona de la Garita.

Durante el periodo agosto 1986 - marzo 1987 se realizó un estudio en la zona de La Garita, provincia de Alajuela, para evaluar la calidad de los frutos de diez variedades de naranjas de la colección de cítricos de la Estación Experimental Fabio Baudrit M.

Por medio de evaluaciones periódicas de acuerdo a como lo permitió la variedad en muestras de 10 frutos, se analizaron 19 variables: peso del fruto, color y tamaño del fruto, diámetro, grosor de la cáscara, peso y porcentaje de cáscara, peso cantidad y porcentaje del jugo, número de gajos y semillas, pH, acidez titulable, grados brix, cociente brix/acidez, relación volumen del jugo/peso del fruto, daño de la cáscara y producción total de la variedad.

Las variedades utilizadas fueron: Pineapple, Pineapple Nucelar, Grano de Oro, Parson Brown, Valencia, Valencia Nucelar, Frost Navel, Navel Nucelar, Washington y Hamlin.

Con el fin de comparar las variedades y obtener prioridades en cuanto a sus variables, se utilizó la metodología descrita por Gerez y Grijalva; modificada por Arauz y Mora, para evaluaciones postcosecha de frutas tropicales. La cual permitió agruparlas en dos grupos: fruta para mesa y para jugo. Al final se obtuvo que las variedades Valencia, Pineapple, Pineapple Nucelar y Valencia Nucelar fueron las mejores para jugo (79,6; 74,6; 74,6; y 73,2% de prioridad "I" respectivamente), y las variedades de tipo "ombligo" como la Navel Nucelar, Frost Navel y Washington con un comportamiento intermedio.

En la categoría para mesa, las variedades Navel Nucelar, Frost Navel, Valencia Nucelar y la Washington presentaron los mejores porcentajes (80,0; 79,3; 76,0; y 74,6% de prioridad "I" respectivamente), la Hamlin fue la

que presentó el menor valor con 54,8%, variedades de comportamiento intermedio fueron Pineapple, Pin. Nucelar, parson Brown y la Grano de Oro.

Se encontró que todas las variedades estudiadas mantuvieron características internas aceptables, dentro de las normas establecidas, e inclusive en algunos casos los valores fueron superiores como es el caso del porcentaje de jugo, grados Brix, acidez y relación Brix/acidez. Es evidente la existencia de una correlación entre estas variables como la precipitación y temperatura prevalecientes durante los muestreos.

Los principales problemas observados en los frutos evaluados, lo constituyeron la apariencia desagradable de la cáscara, síntomas de enfermedades como Roña causada por Sphaceloma fawcetti y mancha grasienta provocada por Mycospharella sp. Y en mayor proporción por ácaros del género Brevipalpus sp., además de no alcanzar la coloración naranja, tanto la cáscara como el jugo.

c) Evaluación de cuatro variedades de cítricos injertadas en 13 patrones, en la Est. Exp. Fabio Baudrit, 1987.

La plaga más importante fueron los ácaros (Phyllocoptruta olcivora) y entre las enfermedades la gomosis, que continuó con el ataque de algunos patrones como el limón rugoso, lima rangpur y sweet lime Palestine. Sin embargo, se continua obteniendo buenos resultados con los patrones Volkameriana, Taiwanica, Carrizo y Swingle, que pueden ser recomendados a los citricultores sin ningún problema de producción y calidad.

d) Evaluación del contenido y calidad del aceite esencial en Lima Citrus aurantifolia Swingle cv. Mesina (Persa) durante su crecimiento y desarrollo. Resumen de la tesis del estudiante Olger Chaves.

El desarrollo del fruto del limero Mesina puede ser expresada como una función lineal entre el tiempo y las siguientes variables: diámetro longitudinal, diámetro ecuatorial, peso unitario y porcentaje de jugo a un nivel de significancia $p = 0,01$. Se identificaron tres compuestos oxigenados: L - terpineol, guaniol y linalol, se encontró que sus contenidos guardan entre sí altos coeficientes de correlación lineal.

Existe una baja correlación ($P = 0,41$) entre el contenido de los componentes oxigenados identificados y el contenido de aceite esencial extraído por arrastre de vapor.

El índice de refracción presenta algunos valores fuera de la norma internacional. No obstante, no existe un coeficiente de correlación lineal significativo a un nivel p

= 0,05 no existe una correlación lineal significativa a un nivel $P = 0,05$ entre ninguna de las variables que describen el desarrollo del fruto y el contenido de aceite esencial.

Tanto el índice de refracción como el contenido de compuestos oxigenados identificados no guardan correlación con las variables que describen el desarrollo del fruto. Es importante realizar estudios del comportamiento post-cosecha del aceite esencial y el jugo de la lima Mesina a fin de conocerla mejor y seleccionar el tiempo de almacenamiento previo a la industrialización.

Se recomienda investigar el aceite esencial del flavedo mediante un procedimiento de extracción en frío a nivel de laboratorio a fin de estudiar su composición y calidad se recomienda realizar un estudio de factibilidad técnico-económico de la industrialización integral de la lima Mesina.

e) Evaluación a nivel de vivero de 14 patrones para cítricos (Citrus sp.). Resumen de la tesis del estudiante José Manuel Aguilar Vargas.

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, ubicada en el Barrio San José de Alajuela.

Por medio de un diseño experimental de block al azar compuesto de catorce tratamientos con cuatro repeticiones, se midieron las siguientes variables: porcentaje de germinación de la semilla, altura y grosor del tallo de los árboles, comportamiento al ataque de plagas y enfermedades y porcentaje de pega de injerto con yemas de las variedades Valencia, Pineapple, Marsh y Persa; con el propósito de seleccionar a nivel de vivero los mejores patrones de un grupo de 14 variedades de cítricos.

Para medir la germinación se utilizó el porcentaje de semillas germinadas, obteniendo la más alta germinación el limón Rugoso con 92,75%. Los últimos lugares fueron ocupados por el limón Real con 59,75 y el Swingle con 6,25%.

El ataque de enfermedades y plagas se evaluó por medio de la medición visual de los efectos producidos a los patrones por los insectos y patógenos que se presentaron durante el ensayo. El patrón que mostró el menor daño por insectos fue el Citrus macrophylla. Con respecto a la incidencia de enfermedades los mejores patrones fueron el Carrizo Citrange que exhibió un buen comportamiento contra la antracnosis y el limón Rugoso al ataque de la gomosis.

Los valores de altura fueron obtenidos con el uso de una cinta métrica y para el grosor del tallo se utilizó un calibrador. En esta etapa de medición de altura y grosor el

mejor patrón para estas dos variedades fue el limón Rugoso con un crecimiento de 72,28 cm y un diámetro de 1,03 cm, en tanto la mandarina Cleopatra que obtuvo de altura 23,29 cm y de grosor 0,31 cm ocupó un último lugar.

Al realizar el injerto de los patrones, este se midió por medio del porcentaje de pega en cada tratamiento, resultando que al injertarse las variedades Valencia, Pineapple y Marsh, los mejores tratamientos fueron el limón REal con 90%, naranja Agria con 83,36% y Citrus volkameriana con 90% de pega respectivamente. Los patrones que obtuvieron el más bajo porcentaje de pega con estas variedades fueron el limón Mandarina con 42,12% al injertarse con Valencia; el Rangpur lime con 26,56% y al injertarse con Pineapple y el Citrus taiwanica con una pega de 34,48% con Marsh.

Cuando se utilizó yemas de la toronja Persa para injertar los mejores patrones fueron el Carrizo Citrange, Naranja Agria y Citrus volkameriana todos con un 90%, mientras que la mandarina Cleopatra con un 45% de pega obtuvo el último lugar.

3. Colecciones de Manqo (Mangifera indica)

a) Colección de Liberia

En esta no se observó ningún problema por incidencia de plagas y enfermedades, pero continúa el problema de la falta de floración y por consiguiente de cosecha.

Las únicas dos variedades que se pudo observar algunos frutos fueron Haden, Smith e Irwin.

b) Colección de Santa Cruz

El comportamiento de las variedades es muy similar al de Liberia en lo referente a plagas y enfermedades; es decir no hay ningún problema digno de mencionar.

Al igual que Liberia las únicas variedades que produjeron unas pocas frutas fueron Haden, Irwin y Smith.

c) Colección de Drotina

Debido a la edad que tiene esta plantación, el comportamiento de ella es muy similar que años anteriores, así en plagas la mosca de la fruta (Anastrepha sp.) y en enfermedades antracnosis (Colletotrichum sp.) en la época de cosecha son las de mayor incidencia respectivamente. Sin embargo, ya se están realizando trabajos de investigación para su control.

El problema de la falta de floración continua afectando algunas variedades, sobre el cual también se está investigando.

En el Cuadro 5, se presentan los datos de producción de algunas variedades.

CUADRO 5. Número de frutos por árbol, mes de cosecha de algunas variedades de mango en la colección de Oro-tina. 1987.

Variedad	N° frutos/árbol	Mes de cosecha
Haden	400	junio
Smith	600	junio
Brooks	325	junio
Irwin	250	junio
Palmer	150	junio
Edwards	200	junio
Keith	300	junio
Julie	150	junio

En esta colección como todos los años se presenta el problema de merodeo.

d) Colección de la Est. Exp. Fabio Baudrit.

La plaga de mayor incidencia fue la mosca de la fruta Anastrepha obliqua. Sin embargo, en el presente año, con las aplicaciones frecuentes en las dosis y épocas más adecuadas obtenidas de las investigaciones realizadas en este campo prácticamente la fruta salió casi totalmente sana.

Las enfermedades que siempre se presentan son el Mildiu polvoso (Didium sp.) en la época de floración y la antracnosis (Colletotrichum sp.) en el fruto fueron fácilmente controladas.

Los meses en los cuales se presentó la floración, para la distintas variedades, fue de diciembre a marzo. Los datos de producción de las variedades se presentan en el Cuadro 6.

CUADRO 6. Variedades de mango, número de frutos, peso de cosecha y mes de cosecha de la colección de la colección de la Est. Exp. Fabio Baudrit. 1987.

Variedad	N° frutos/árbol	Peso en kg	Mes de cosecha
Kent Florida	300	129	agosto
Filipino	275	82,5	julio

Continuación Cuadro 6.

Variedad	N° frutos/árbol	Peso en kg	Mes de cosecha
Turrialba	800	160	junio
Mulgoba	900	180	junio
Mutación Haden	250	75	junio
Carrie	210	63	julio
Nelson	100	50	junio
Sunset	500	150	junio
Kent	450	225	julio
M-13769	850	85	agosto
Smith	875	393,75	setiembre
Glenn	400	140	agosto
Zill	700	224	julio
Sensation	1100	220	julio
Keit Florida	700	200	setiembre
Haden	600	216	julio-agosto
Brooks	800	240	julio
Saigón	650	130	julio
Keit	625	437,5	setiembre
Lippens	500	125	julio
Edwards	200	80	mayo
Mango Mora	650	130	junio
Pope	450	209	junio
Irwin	475	142,5	julio
Palmer	510	265	julio
Florigón	350	70	junio
Julie	200	50	mayo
Huevo de Toro	300	90	julio
Tommy Atkins	750	278	mayo
Singapur	425	86	junio
Marichal	300	90	junio
Davis Haden	800	272	mayo

e) Evaluación del prendimiento y desarrollo de dos tipos de injerto en tres cultivares de mango (*Mangifera indica* L.).

En la Estación Experimental Fabio BAudrit M., Alajuela, Costa Rica, se probaron dos tipos de injerto (enchape lateral y yema en parche) en tres cultivares de mango (Tommy Atkins, Haden, Irwin) de mayor uso comercial, para evaluar el prendimiento y desarrollo del brote.

Se seleccionaron patrones del cultivar Jamaica sin deformaciones sembrados en bolsas de polietileno negro.

Se obtuvo que el injerto enchape lateral dió el mayor prendimiento de injerto en los cultivares evaluados (93,75%).

El cultivar Irwin con injerto de yema en parche no tuvo diferencias en el prendimiento respecto a los otros cultivares evaluados con el injerto de enchape lateral; no obstante la brotación fue deficiente, por lo que no se pudo evaluar su desarrollo.

El injerto de enchape lateral tuvo una tasa de crecimiento del brote del injerto de 0,1104 cm/día entre los 42 y 70 días después de la injertación. La longitud de injerto fue 3,42 cm y 6,56 cm a los 42 y 70 días después de la injertación respectivamente. Se obtuvo un efecto lineal positivo de la longitud del injerto respecto al tiempo en el periodo experimental.

f) Evaluación agroeconómica de cuatro reguladores de crecimiento, un activador fisiológico y un agente neutralizante en la inducción de la floración de la piña (*Annanas comosus* L. Merr.), cv. Monte Lirio. Resumen de la Tesis del estudiante Nelson Herrera Villalobos.

Floración

1. El 2,4-D indujo menor floración cuando se mezcló con el nitrógeno y carbonato de calcio. No obstante esta mezcla no afectó al ANA. Etefón y Carburo de Calcio que resultaron sin diferencias.

El 2,4-D dió respuesta negativa en la floración al mezclarse con nitrógeno. El Carbonato de Calcio afectó negativamente la floración a los 42 y 49 días.

2. El Carburo de Calcio dió respuesta positiva en la floración al mezclarse con nitrógeno/Etefón y Carburo de Calcio fueron los mejores en inducir floración y además los más precoces.

Producción

3. El Carburo de Calcio dió mayor número total de infrutescencias.

4. El Nitrógeno y el 2,4-D aumentaron el tamaño de la infrutescencia y disminuyeron el número de infrutescencias de la clase B.

5. La mezcla de Etefón, 2,4-D o ANA con el Nitrógeno afectó negativamente el número total de infrutescencias. Sólo el Carburo de Calcio no tuvo ese efecto.

6. Al mezclarse el Nitrógeno y el Carbonato de Calcio se favorece la producción de infrutescencias dañadas de las clases A y A + B (comerciales).

7. El 2,4-D produjo la mayor cantidad de jugo por fruta; los demás reguladores no difieren entre sí.

Crecimiento

8. El 2,4-D provocó un mayor diámetro de la infrutescencias; el Etefón, Carburo de Calcio y ANA no tuvieron diferencias entre sí. También el 2,4-D tuvo maduración más temprana que Carburo de Calcio, pero esto no difirió de ANA y Etefón. El 2,4-D y el ANA tuvieron mayor altura de planta que Etefón, pero no difirieron respecto a Carburo de Calcio. El número de hijos aéreos por planta se afectó negativamente cuando se aplicó 2,4-D y el ANA tuvieron mayor altura de planta que Etefón, pero no difirieron respecto a Carburo de Calcio. El número de hijos aéreos por planta se afectó negativamente cuando se aplicó 2,4-D en mezcla con Nitrógeno.

9. La aplicación de Nitrógeno produjo mayor peso de cáscara de la infrutescencias y mayor peso del pedúnculo interno; no obstante el Etefón sin Nitrógeno dio la mayor altura del pedúnculo. Al aplicar Nitrógeno no hubo diferencias en el peso del pedúnculo interno entre reguladores de crecimiento; pero sin Nitrógeno el menor peso se obtuvo con ANA, luego 2,4-D; que no difirió del Etefón.

10. Carburo de Calcio produjo mayor diámetro de pedúnculo que el Etefón y 2,4-D; pero no difirió del ANA.

11. ANA dio el menor peso de cáscara por infrutescencia y menor peso de pedúnculo interno sin diferir del Etefón y el Carburo de Calcio.

12. El número de hijos aéreos se afectó negativamente cuando se mezcló ANA o Carburo de Calcio con Carbonato de Calcio.

Calidad

13. El nitrógeno mezclado con Carburo de Calcio aumentó los Grados Brix e índice de Grados Brix/Acidez del jugo de la infrutescencia respecto al Etefón.

14. El 2,4-D y el Carburo de Calcio produjeron mayor cantidad de infrutescencias deformes; el Etefón produjo la menor cantidad.

15. El mayor peso de cáscara la produjo el 2,4-D que superó a ANA pero no difirió con respecto a Etefón y Carburo de Calcio.

16. El ANA produjo el menor peso de pedúnculo interno cuando no se aplicó Carbonato de Calcio, pero no difirió del Etefón y Carburo de Calcio. Al aplicarse Carbonato de Calcio, los reguladores no presentaron diferencias sobre el peso del pedúnculo interno (su acción es similar).

Análisis de Correlación

17. Existe competencia entre el desarrollo vegetativo y el de la inflorescencia de la planta.
18. El tamaño de la fruta depende del porcentaje de floración del número de infrutescencias por área y la altura de la planta.
19. Las plantas de mayor desarrollo tienen mayor precocidad en la floración y madurez de la fruta; lo que da mayor cantidad de jugo.

Vivero

El vivero de patrones de aguacate, cítricos y mango se usó para prácticas de injertación de los estudiantes en el curso de Principios de Propagación de Plantas (Primer Semestre de 1987), de estudiantes de Colegios Agropecuarios y agricultores que vienen a recibir cursos de adiestramiento en este campo.

Otras especies

También existen patrones de guayaba, zapote, guanábana, cas, nance, carambola y marañón, con el objeto de hacer algunos estudios de injertación de estas especies.

En el presente año se realizó una investigación en injertación en guanábana, este trabajo está en proceso de redacción. Además ya se está planeando un trabajo similar en marañón.

DOCENCIA

Durante el año 1987, se impartieron dos cursos en la Escuela de Fitotecnia, en el primer semestre AF-5405 "Principios de Propagación de Plantas", con 35 estudiantes en el segundo semestre el curso AF-5406 "Fruticultura", también para 35 alumnos. También en el primer semestre se impartió el curso AD-0917 Fruticultura y Propagación de Plantas para estudiantes de Agronomía del Centro Universitario de Occidente, Recinto de Tacares, para 20 estudiantes.

También se impartió un curso de Propagación de Plantas, para 20 Ingenieros y técnicos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, financiado por el Programa de Incremento a la Productividad Agrícola (P.I.P.A.). Este curso se realizó en la Estación Experimental Fabio Baudrit, del 1 al 18 de diciembre de 1987.

Guía Académica

Se participó en la prematrícula del primero y segundo semestre en la Escuela de Fitotecnia, la cual incluyó la orientación académica a cada estudiante asignado.

Asesoramiento de Tesis

A continuación se citan los nombres de los tesimalarios y títulos de las tesis en que fungí como director:

1. Jesús Antonio Valenciano. Evaluación de los factores relacionados con la calidad comercial e industrial de los frutos de seis variedades de mandarina (Citrus reticulata) en proceso de redacción.
2. Miriam Cordero Salas. Evaluación de los factores relacionados con la calidad en naranjas (Citrus sinensis) de la Estación Experimental Fabio Baudrit. Presentada.
3. Luis Fernando Rodríguez. Inducción de floración en mango (Mangifera indica) cv. Tommy Atkins mediante el uso de cinco productos químicos en la localidad de San Mateo, Alajuela. En proceso de redacción.
4. Nelson Herrera Villalobos. Evaluación de reguladores de crecimiento en la inducción de floración en Piña (Annanas comosus). Presentada.
5. José Manuel Aguilar. Comportamiento en vivero de catorce variedades de cítricos para patrones. Presentada.
6. Minor Herrera Villalobos. Morfología y biología floral de cuatro cultivares de mango (Mangifera indica) en Orotina. Presentada.

Actualmente soy miembro del comité asesor de 14 tesis, todas relacionadas con diferentes aspectos de frutales y en algunos casos los trabajos de campo se realizan en plantaciones de la Estación Experimental Fabio Baudrit.

ACCION SOCIAL

En el presente año la asistencia técnica que se dió a agricultores y empresas frutícolas fue bastante amplia. Se realizaron visitas a fincas de Agricultores y se les dieron las indicaciones necesarias para mantener en buen estado las plantaciones de frutales. También se atendieron en la Estación Experimental y Subestaciones las visitas de agricultores y empresas frutícolas, así como las misiones extranjeras interesadas en observar las colecciones de frutales sembradas en los terrenos pertenecientes a la Universidad. De igual forma se procedió por la vía del

teléfono, mediante la cual se atendieron múltiples consultas en esa especialidad.

Se dió oportunidad a dos estudiantes de Colegios Agropecuarios para que realizaran aquí su práctica de graduación y a dos técnicos del Instituto Nacional de Aprendizaje, uno del Ministerio de Agricultura y Ganadería y cuatro agricultores particulares, para que realizaran prácticas en todas las labores culturales que se requieren en Fruticultura. Esta labor social apuntada anteriormente prácticamente me puede consumir más de un 30% de mi tiempo laboral.

Se procedió a distribuir mediante las Agencias de Extensión Agrícola de todo el país, una cantidad considerable de material vegetativo de los bancos de yemas de mango, aguacate y cítricos, para los viveros estatales y comerciales de las mejores variedades de rruales de la Estación Experimental, ya que sólo en esta Estación Experimental, se pueden conseguir esas variedades.

Participación en Congresos

En el presente año tuve la oportunidad de visitar la Universidad de Florida del 20 al 27 de junio, para observar los trabajos que ellos realizan en vivero de cítricos y mango.

La visita fue muy provechosa desde el punto de vista de investigación. Además pude traer un nuevo germoplasma de mango que actualmente se está injertando en el vivero y que serán en el futuro variedades muy prometedoras.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN HORTALIZAS
U.C.R.

Ing. Marco A. Moreira A. M.Sc.*

INFORME ANUAL
1987

INTRODUCCION

Durante el año de 1987 el Programa realizó investigación en los siguientes cultivos: camote, tomate, chile, papa, y espárrago. En los tres primeros cultivos la investigación se orientó a la selección de cultivares promisorios y al mejoramiento de algunas prácticas de manejo. En el caso del tomate, tanto de mesa como industrial, se le ha dado mucha importancia a la selección de cultivares con tolerancia a la mayá bacterial (Pseudomonas solanacearum).

Desde el punto de vista socioeconómico, la papa es la hortaliza más importante del país. Los costos de producción en este cultivo se han incrementado desproporcionadamente en los últimos años, debido en gran parte a un uso poco racional de los insumos aplicados en el proceso de producción. En coordinación con el Programa de Papa del MAG y con el fin de obtener información básica que contribuya a racionalizar algunas prácticas de manejo del cultivo, se realizaron estudios sobre análisis del crecimiento de la planta y absorción de nutrimentos en la zona norte de Cartago.

Comercialmente no se importa semilla de espárrago en Costa Rica, así mismo, la semilla especialmente de algunos híbridos F1 de los más comerciales tiene un precio bastante alto en el mercado. Dado que el Programa no ha tenido presupuesto propio, en los dos últimos años se han aprovechado algunas donaciones de semilla y se han venido realizando observaciones sobre fenología, comportamiento agronómico y calidad en parcelas en zonas potencialmente productoras así como algunas pruebas sobre herbicidas, en almácigo y siembra definitiva en coordinación con el Programa respectivo. El espárrago ha sido seleccionáado entre los cultivos no tradicionales en los cuales el CAAP dará apoyo para un Programa de Investigación, Transferencia de Tecnología y Desarrollo a nivel nacional a partir de 1988.

INVESTIGACION

Mejoramiento Genético

1. Evaluación de cultivares de camote, en Alajuela

Este experimento se sembró en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, el 17 de junio de 1986. Las distancias de siembra fueron de 0,80 m entre lomillos y 0,20 m entre plantas. Los cultivares evaluados fueron: C-79, (Clón local), C-82 (Tainung 9), CN 1028-15, CN1028-10 y el CN942-26. Los cultivares se dispusieron en el campo en un diseño de bloques completos al azar con 5 repeticiones. La unidad experimental consistió de 4 lomillos de 6 m de largo y como parcela útil se utilizaron los dos lomillos centrales (9,6 m²).

El ensayo se manejó de acuerdo a las prácticas recomendadas comercialmente para el cultivo. La cosecha se realizó el 3 de noviembre para los cvs. C-82 y CN942-26 y el 20 de noviembre para los demás cultivares.

El comportamiento de los cultivares con relación a algunas de las principales variables evaluadas, se presenta en el Cuadro 1.

CUADRO 1. Rendimiento de raíces tuberosas, follaje e índice de raíz (largo/ancho) de cultivares de camote. Alajuela, 1987.

Cultivar	Peso de raíces [kg/9,6 m ²]		Peso de Follaje kg/9,6 m ²	Índice de raíz (largo/ancho)
	Raíces clase A (exportable)	Raíces comerciales (mercado local)		
C-79	0,50 ^c	3,41 ^a	49,40 ^a	3,12 ^b
C-82	5,01 ^{ab}	21,61 ^a	42,56 ^{ab}	2,59 ^c
CN 1028-1	2,20 ^{bc}	11,37 ^b	35,80 ^b	2,13 ^{cd}
CN 1058-10	1,79 ^c	11,54 ^b	46,40 ^a	2,26 ^{cd}
CN 942-26	6,64 ^a	24,92 ^a	6,69 ^c	3,35 ^a

Medias con igual letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5%.

Los mayores rendimientos de raíces de tamaño comercial los presentaron los cultivares CN942-26 (C-97) y el C-82 con 24,92 y 21,61 kg/9,6 m² respectivamente. El cultivar Criollo (C-79) presentó los menores rendimientos tanto en número como en peso de raíces.

Con relación al peso del follaje a la cosecha, los mayores rendimientos los presentaron los cultivares C-79, CN1058-10 y el C-82 con 49,04, 46,40 y 42,56 kg/9,6 m² respectivamente.

Las raíces de forma fusiforme (alargada) y el peridermis lisa son preferidas en el mercado. Desde este punto de vista, los cultivares CN942-26 y C-79 presentaron la mejor forma, con índices de raíz de 3,35 y 3,12 respectivamente.

En general los resultados de este experimento corroboran las tendencias observadas en el ensayo preliminar del año anterior. El cultivar CN942-26 (C-97) ha mostrado en ambos casos características sobresalientes de color y forma de raíz, así como altos rendimientos. Este cultivar

será liberado a partir de este año como nuevo cultivar comercial.

2. Comportamiento agronómico de introducciones de tomate de mesa resistentes a la maya bacterial (*Pseudomonas solanacearum*).

El experimento se sembró en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, el 14 de junio de 1987. Las distancias de siembra fueron de 1,2 m entre hileras y 0,50 m entre plantas. Las introducciones evaluadas fueron: CH-1, CH-2, 17339, 17329, 17331, 14667, 17249, 5703, 6156 y 17341 (seleccionadas por el proyecto MIP, CATIE y el Programa de Recursos Genéticos, EEFBM), Laura 1, Esteban N° 2 (selecciones de Catalina y como comparadores los cultivares comerciales Tropic y Catalina. Los cultivares se dispusieron en el campo en un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. La unidad experimental consistió de 3 hileras de 7,0 m de largo y como parcela útil se utilizaron 6,0 de la hilera central (7,20 m²).

El comportamiento de las introducciones evaluadas con relación a algunas de las principales variables evaluadas se describe en el Cuadro 2.

CUADRO 2. Rendimiento de frutos por calidad y algunas características del fruto de introducciones de tomate de mesa. Alajuela. 1987.

Introducción	Pesos de frutos (kg/7,2 m ²)			Características del fruto		
	Primera	Segunda	Tercera	Forma	Estriado	Sección transversal
Ch-2	0,50f*	3,91d	9,82d	ligeramente aplanado	ligeramente estriado	redonda
17339	1,19g	5,97c	23,69b	"	estriado	angular
17329	2,22d	4,66cd	19,41b	redondeado	ligeramente estriado	redonda
17331	3,66b	10,00a	26,31b	aplanado	estriado	angular
14667	5,85ab	7,29b	8,14d	aplanado	medianamente est.	redonda
17249	4,01b	5,80c	14,77c	aplanado	estriado	redonda
Laura 1	3,73b	7,29b	12,45cd	ligeramente estriado	liso	redonda
Esteban N° 2	6,36a	9,74a	9,44d	redondeado	liso	redonda
5703	3,04c	5,21c	5,76e	redondeado	liso	redonda
Tropic	7,13a	5,12c	4,97e	redondeado	liso	redonda
6156	0,20g	0,20f	34,75a	aplanado	est. severo	irregular
Ch-1	0,31f	4,78cd	15,75c	redondeado	lig. estria.	angular
Catalina	5,79ab	9,08a	9,39d	lig. aplanado	liso	redonda
17341	0,10g	1,89e	28,01a	acorazonado	medianamente estriado	angular

*Medias con igual letra dentro de cada columna no difieren estadísticamente, según la prueba de Duncan al 5%.

Los mayores rendimientos de frutos de primera los presentaron los genotipos Tropic, Esteban N°, 14667 (Caraibe) y Catalina con 7,13; 6,36; 5,85; y 5,79 kg/7,2 m² respectivamente. Con relación al peso de frutos de segunda

calidad, los mayores rendimientos los mostraron las introducciones 17331, Esteban N° 2 y Catalina con 10,00; 9,74 y 9,06 kg/7,2 m² respectivamente.

Comercialmente en tomate de mesa se prefieren las formas aplanadas redondeadas. El estriado, tanto radial como concéntrico y las secciones transversales angulares o irregulares son características no deseables en el mercado de tomate para mesa. Por la forma irregular de sus frutos, genotipos como 6156 y 17341 se podrían recomendar para huertas caseras o escolares. Así mismo, materiales como 17329, 17331 y 17249 podrían mejorar el rendimiento de frutos de primera y segunda calidad mediante adecuadas prácticas de poda, ya que ramifican muy profusamente lo que provoca una reducción del tamaño promedio de los frutos.

3. Evaluación de introducciones de tomate industrial a diferentes patógenos de importancia en el trópico. 1/

La evaluación tuvo lugar en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno de la Universidad de Costa Rica, localizada en B° San José de Alajuela. Se evaluaron 42 introducciones desglosadas de la siguiente forma: 10 provenientes de la colección de tomate del proyecto MIP y las restantes de la colección del CAAP.

Los patógenos en que se basó la evaluación fueron: Pseudomonas solanacearum; causante de la marchitez bacterial; el complejo viral causante de la enfermedad conocido en Costa Rica como "Curly Top", y los virus causantes del mosaico a el TMV (virus mosaico del tabaco) y el TER (virus grabado del tabaco).

1/ Ensayo coordinado, Programas U.C.R.-CAAP-MIP, CATIE

Evaluación de Marchitez Bacterial

Se usó inóculo artificial de Pseudomonas solanacearum a una concentración de 10⁷ ucb/ml. El inoculante fue obtenido a partir de 6 cepas de la colección de bacterias del Proyecto MIP aisladas en las localidades de Puente de Piedra, Tacaes y Carrillo de la provincia de Alajuela. Se inocularon 10 plantas por introducción mediante punción en la tercera axila superior. La fecha de inoculación fue el 7/9/87, a 30 días después del trasplante se realizaron 3 evaluaciones, a clasificar las respuestas a marchitez bacterial se usaron los siguientes parámetros.

Línea Resistente (r): Aquella que presentó todas las plantas inoculadas aparentemente sanas hasta la última evaluación.

Línea Medianamente Resistente (mr): Aquella que presentó a los 22 días 1-2 plantas con síntomas incipientes de marchitez bacterial (1 ó 2 ramas superiores marchitas) o a los 40 días a lo máximo una planta muerta.

Línea susceptible (s): Aquella que presentó al menos una planta totalmente marchita a los 22 días después de la introducción.

Evaluación en Enfermedades Virales

Se llevó a cabo una evaluación, a los 22 días y después de la inoculación.

Las evaluaciones fueron hechas con base a síntomas visuales, obteniéndose una lectura promedio con base a la incidencia y severidad de la enfermedad viral.* Esta lectura dió base a 4 grados de evaluación.

Severa: Cuando la enfermedad presentó una incidencia mayor al 50% con una severidad también al 50%.

Media: Cuando la enfermedad presentó una incidencia de un 25% a un 50% pero con una severidad inferior al 25%.

Baja: Cuando la enfermedad presentó una incidencia menor al 25% o entre el 25%-50% de incidencia, pero con una severidad inferior al 15%.

Sana: Cuando la enfermedad no se presentó en ninguna de las plantas de la introducción evaluada.

*Se usó un inóculo natural

La respuesta de las introducciones se agrupó de la siguiente forma:

Línea resistente (r): Aquella que recibió grado sano.

Línea con resistencia media (mr): aquella que recibió grado bajo en la evaluación.

Línea con resistencia baja (br): aquella que recibió grado medio en la evaluación.

Línea susceptible (s): aquella que recibió grado severo en la evaluación.

Esta evaluación de resistencia a virus hay que repetirla de nuevo debido a que ésta se realizó en plantas inoculadas con Pseudomonas solanacearum, lo cual puede interferir la respuesta natural de la planta a los diferentes virus. Además la época en que se realizó el

ensayo no es la más idónea para el ataque de los virus.

A continuación se presenta la lista de las introducciones analizadas según el patógeno, número de evaluación y la respuesta de la introducción ante la enfermedad.

Las abreviaciones son como siguen:

P.S. = Pseudomonas solanacearum

En las evaluaciones de P.S. se dan dos números (10-3); el primero indica las plantas totales de la parcela y el segundo las plantas que mostraron síntomas de marchitez en la evaluación.

Introduc.	Evaluación P.S.		Resp. P.S.	Grado (*) mosaico	Respuesta mosaico	Grado (*) Curly	Respuesta Curly
	22 días	40 días					
17343 CATIE	10-0	10-0	r	bajo	mr	sano	r
17332 CATIE	10-1	10-1	mr	medio	br	medio	br
17333 CATIE	10-0	10-0	r	medio	br	medio	br
17334 CATIE	10-0	10-0	r	bajo	mr	sano	r
17335 CATIE	10-0	10-1	mr	bajo	mr	sano	r
17336 CATIE	10-0	10-0	r	bajo	mr	sano	r
17337 CATIE	10-0	10-1	mr	sano	r	bajo	mr
17338 CATIE	10-1	10-5	s	severo	s	severo	s
17340 CATIE	10-1	10-3	s	medio	br	sano	r
17342 CATIE	10-1	10-1	mr	bajo	mr	sano	r
Capitán	10-1	10-4	s	sano	r	medio	r
NEMA-1401	10-8	10-10	s	sano	r	sano	r
HY-PS 337	10-8	10-10	s	severo	s	sano	r
S-285-1	10-4	10-10	s	sano	r	severo	s
Heinz 7038	8-4	8-8	s	severo	s	sano	r
FM-40338	10-7	10-10	s	sano	r	severo	s
HY-PS1400	10-8	10-10	s	sano	r	sano	r
Zenith	10-8	10-10	s	sano	r	sano	r
PT-4172	10-3	10-6	s	sano	r	bajo	mr
PT-421	10-2	10-8	s	bajo	mr	sano	r
PT-422	10-0	10-10	s	sano	r	severo	s
Hobbit	10-5	10-10	s	severo	s	severo	s
M-221	10-5	10-10	s	bajo	mr	sano	r
PT-4165	10-3	10-4	s	sano	r	sano	r
FARMER-369	10-8	10-10	s	severo	s	severo	s
FARMER-367	10-9	10-10	s	severo	s	severo	s
Heinz 7135	10-5	10-7	s	medio	br	sano	r
UF-9	10-8	10-8	s	sano	r	sano	r
Cambell al	10-7	10-10	s	severo	s	sano	r
USA P276	10-9	10-10	s	severo	s	severo	s
USA P401	10-6	10-10	s	severo	s	severo	s
PT 3027	10-7	10-10	s	medio	br	medio	br
PT Condor	10-9	10-10	s	severo	s	severo	s
FM MH4F785	10-6	10-10	s	severo	s	severo	s
HI-NK6527	10-7	10-10	s	severo	s	severo	s
Milano	10-10	10-10	s	?	?	?	?
MCSU PEAK2	6-6	4-4	s	?	?	?	?
NCSU PEAK1	10-8	10-9	s	medio	br	medio	br
Saturno	10-0	10-0	r	sano	r	sano	r
Venus	10-0	10-0	r	sano	r	sano	r
85L15-1	10-2	10-0	s	severo	s	severo	s
NCSU-PS391	10-1	10-10	s	medio	br	medio	br

PRACTICAS DE MANEJO DEL CULTIVO4. Efecto de la posición del esqueje herbáceo a la siembra sobre el rendimiento de dos cultivares de camote en época seca, en Alajuela.

La profundidad a la que quedan los nudos que potencialmente pueden producir raíces tuberosas, varía de acuerdo a la posición del esqueje ("punta") a la siembra. Así, cuando las "puntas" se colocan en forma horizontal las raíces se forman en las capas más superficiales del suelo (5-10 cm). En el caso de "puntas" colocadas en posición inclinadas o vertical, los nudos especialmente los basales, quedan en capas de suelo más profundas (10-20 cm) donde la oxigenación es más reducida y hay mayor impedancia por compactación; lo cual puede afectar no sólo la diferenciación de raíces sino también su desarrollo normal.

El experimento se sembró el 12 de diciembre de 1986, en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno. Las "puntas" apicales de 6 nudos se sembraron a 0,20 m entre sí, en lomillos espaciados a 0,80 m. Los tratamientos se dispusieron en el campo en un diseño de bloques completos al azar en arreglo de parcelas divididas, con 4 repeticiones. La parcela grande correspondió a los cultivares: C-79 y C-82 y las subparcelas a las posiciones de las "puntas" a la siembra: vertical, inclinada y horizontal. El experimento se manejó de acuerdo a las prácticas recomendadas para el manejo del cultivo en forma comercial. La unidad experimental consistió de cuatro lomillos de 6,0 m de longitud y como parcela útil se usaron los dos lomillos centrales. La cosecha se realizó el 12 de abril de 1984.

Se encontró una interacción cultivar por sistema de siembra para algunas de las principales variables evaluadas, Cuadro 3.

CUADRO 3. Comportamiento de los cultivares de camote bajo tres sistemas de siembra para algunas de las principales variables evaluadas. Alajuela. 1987.

Cultivar	Sistema de siembra	Follaje kg/ha	Rendim. raíces (kg/ha)		Número de raíces	
			Comerciales	Nc comerciales	Comerciales	No Comerciales
C-79	vertical	50875b*	9500b	250b	57500b	48625b
	inclinado	59212a	12250ab	412a	79375ab	92500a
	horizontal	56125a	13750a	475	86875a	86250ab
C-82	vertical	21110b	22125c	137b	59000c	19750b
	inclinado	28820a	26875b	231a	76750b	34125a
	horizontal	18920b	36000a	137b	100500a	19750b

*Medias con igual letra dentro de cada columna para cada cultivar no difieren estadísticamente, según prueba de Duncan al 5%.

El mayor rendimiento de follaje a la cosecha en el cultivar C-79 se presentó con los métodos de siembra inclinado y horizontal con 59212 y 56125 kg/ha respectivamente. En el caso de 'C-82' la mayor producción de follaje se observó con el método de siembra inclinado (28820 kg/ha).

Tanto para el peso como para el número de raíces comerciales, el mayor rendimiento para el cultivar C-82, se obtuvo cuando se sembró la punta en posición horizontal (36.000 kg y 100.500 raíces/ha respectivamente). Con el cv. C-79 no hubo diferencia entre los métodos inclinado y horizontal para las mismas variables.

El mayor rendimiento de raíces no comerciales para el cv. C-82 se presentó con el método de siembra inclinado; mientras que para el cv. C-79, no se observó diferencia entre los métodos de siembra horizontal e inclinado. Es importante anotar que el alto rendimiento de raíces no comerciales que presentó el cv. C-79 se puede atribuir a que el experimento se cosechó a los 120 días de la siembra y el ciclo normal de este cultivar es de 150 días.

Al analizar la producción de raíces tuberosas por planta, en ambos cultivares el mayor número de raíces se presentó con el método de siembra horizontal (promedio de 3,7 raíces/planta). Es interesante anotar también que con los métodos de siembra horizontal e inclinado se produjeron raíces tuberosas en el primero y segundo nudos bajo el suelo; mientras que cuando se usó la siembra de la punta en forma vertical sólo el primer nudo enterrado produjo raíces tuberosas.

5. Efecto de la aporca en tomate de mesa cv. Catalina

Este trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, Alajuela. Los tratamientos a saber: 1. Aporcas después de la 2a. 3a. y 4a. fertilización, 2. Aporca después de la 2a. fertilización únicamente; 3. Aporcas después de la segunda, y 3a. fertilización; 4. Aporca después de la 3a. fertilización únicamente; 5. Aporcas después de la 3a. y 4a. fertilización; 6. Aporca después de la 4a. fertilización únicamente; 7. Aporcas después de la 2a. y 4a. fertilización y 8. Testigo sin aporca.

Los tratamientos se dispusieron en el campo en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones.

Debido a un ataque fuerte de maya bacteriana (Pseudomonas solanacearum) que causó muerte de plantas en forma heterogénea en los tratamientos dentro de los bloques, los resultados no se consideraron confiables y no se analizaron estadísticamente.

En 1987 se realizará otra investigación sobre el mismo tema, para el cual se ha seleccionado, un lote con condiciones más favorables en relación a la maya bacterial.

6. Análisis de crecimiento y desarrollo en dos cultivares de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la zona norte de Cartago.

El objetivo del trabajo fue determinar el crecimiento y desarrollo fenológico de la papa, cultivares Granola y Atzimba.

El trabajo se realizó en Potrero Cerrado de Oreamuno, entre la primera semana de mayo y la primera semana de octubre de 1987. Se trabajó con los cultivares Granola y Atzimba, usando un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones y un diseño de tratamientos de parcelas divididas, una parcela útil de 4 plantas (0,70 m²). Se hizo evaluaciones cada 14 días, efectuando 7 para Granola y 10 para Atzimba. Con base en los datos de peso seco de cada órgano de la planta y el área foliar (medida en forma indirecta con sacabocados), se estableció el análisis de crecimiento. Los resultados se presentan en el Cuadro 4 y Figura 1.

Se observa un crecimiento típico sigmoide para ambos cultivares, con una tuberización precoz en Granola, a pesar de que el rendimiento final es superior en Atzimba, lo cual puede atribuirse a una tasa de tuberización menor pero más prolongada.

CUADRO 4. Peso seco total, tubérculos (g) y área foliar (dm²) de la planta en función del tiempo.

Edad DDS	TOTAL		TUBERCULO		AREA FOLIAR	
	Granola	Atzimba	Granola	Atzimba	Granola	Atzimba
14	8,97	12,26	----	-----	16,21	17,30
28	61,56	113,64	4,43	-----	98,48	182,43
42	265,00	322,28	42,97	6,92	332,94	359,60
56	473,78	517,02	202,86	75,97	327,40	480,16
70	642,72	704,90	405,12	203,23	253,71	421,64
84	717,57	786,34	580,38	346,16	187,14	386,26
98	669,00	907,59	567,04	483,10	127,80	397,94
112	----	1260,87	-----	880,92	-----	357,31
126	----	1201,44	-----	854,68	-----	246,60
140	----	1144,90	-----	865,73	-----	158,62

El área foliar es mayor en Atzimba, mantiene altos valores en gran parte del ciclo, pues la etapa de crecimiento vegetativo es mayor, para sustentar esa mayor producción. Granola al tener una fuerte tuberización en corto periodo sufre rápida caída del área foliar, así permite el paso de sus asimilados hacia los tubérculos.

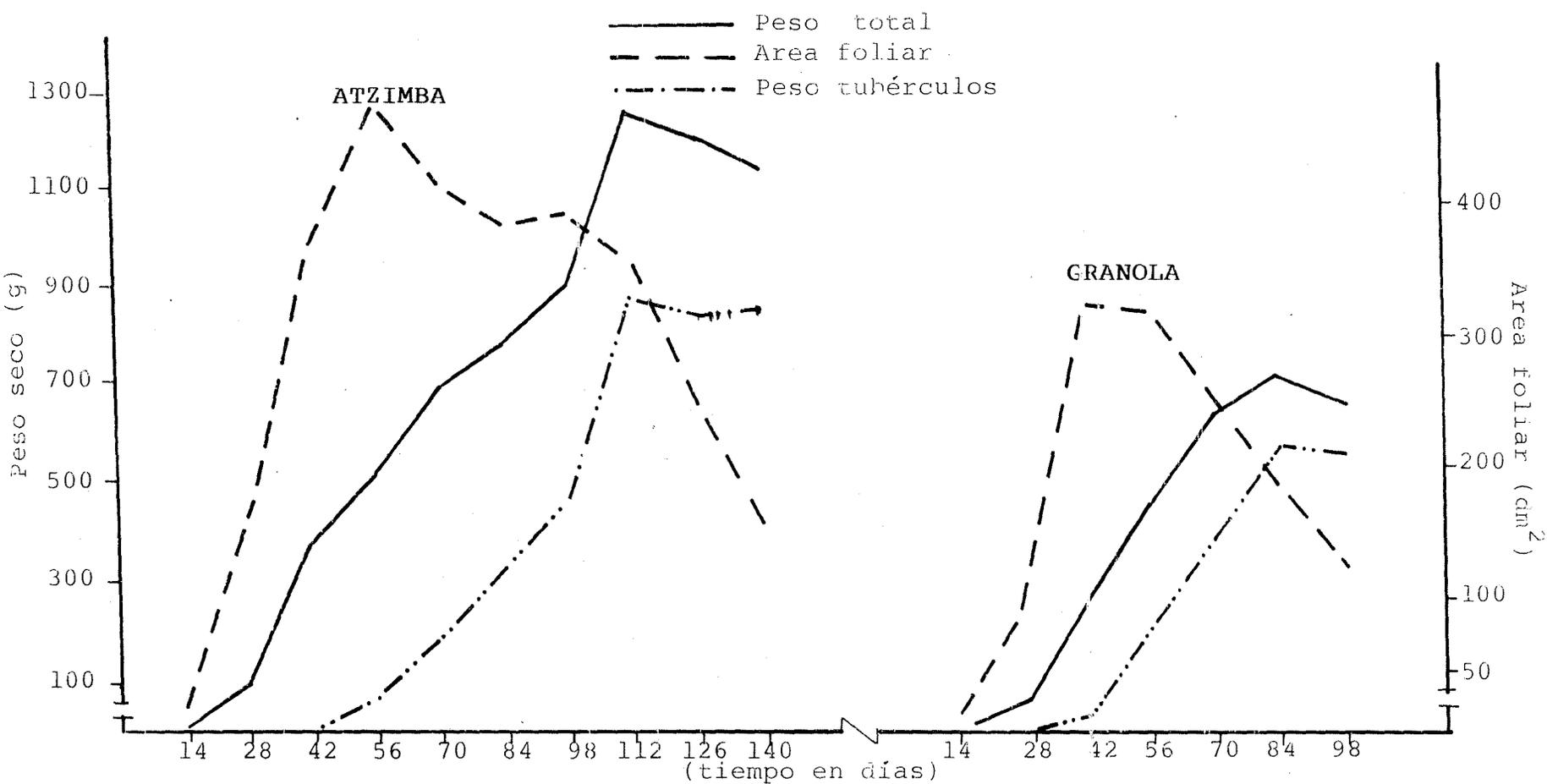


FIGURA 1. Peso seco (g) total y tubérculos, área foliar (dm²) en función del tiempo.

El crecimiento de los tubérculos se puede dividir en tres etapas:

- - Iniciación tuberosa: Granola entre 28-42 días después de la siembra (DDS) y para Atzimba 42-56 DDS.

- - Llenado del tubérculo: En Granola 42-84 DDS, en Atzimba 56-112 DDS.

- - Maduración: Etapa en que el peso del tubérculo se mantiene, factores de calidad comercial son adquiridos; en Granola comprende entre 84-98 DDS y 112-140 DDS en Atzimba.

7. Absorción y contenido de nutrimentos a través del ciclo en dos cultivares de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la zona norte de Cartago.

El objetivo de este trabajo fue determinar la absorción y contenido de nutrimentos (N, P, K, Ca, Mg, S) a través del ciclo en los cultivares de papa Granola y Atzimba.

El trabajo se realizó en Potrero Cerrado de Oreamuno entre la primera semana de mayo y la primera semana de octubre de 1987. El cultivo se maneja de acuerdo con las recomendaciones para su siembra comercial, con los cultivares Granola y Atzimba, empleando un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones y un diseño de tratamientos de parcelas divididas, una parcela útil de 4 plantas (0,70 m²); se hizo evaluaciones cada 14 días, efectuando 7 para Granola y 10 para Atzimba. Se tomó la 3 y 4 hoja para determinar la concentración de los elementos, el N por el método micro-Kjehal; el P, K, Ca, Mg y S por digestión nitroperclórica. El estimado de absorción se hizo considerando el peso seco foliar.

Los resultados se muestran en los Cuadros 5 y 6; Figura 2.

CUADRO 5. Concentración de N, P, K, Ca, Mg, S del cultivar Granola en función del tiempo.

Edad DDS	NUTRIMENTO (%)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
14	6,13	0,61	3,78	0,50	0,39	0,32
28	5,30	0,64	6,58	1,05	0,57	0,23
42	5,33	0,57	4,48	1,00	0,72	0,23
56	4,92	0,36	4,24	1,14	0,69	0,21
70	4,13	0,29	4,52	1,20	0,45	0,29
84	3,54	0,29	4,16	1,23	0,42	0,26
98	2,90	0,30	3,00	1,30	0,42	0,23

CUADRO 6. Concentración de N, P, K, Ca, Mg, S del cultivar Atzimba en función del tiempo.

Edad DDS	NUTRIMENTO (%)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
14	6,25	0,57	5,72	0,60	0,38	0,32
28	5,27	0,60	5,90	1,00	0,58	0,25
42	5,35	0,54	3,88	0,67	0,63	0,24
56	5,32	0,54	4,24	0,55	0,66	0,28
70	4,56	0,50	4,38	0,64	0,43	0,32
84	4,77	0,45	4,30	0,74	0,41	0,28
98	4,36	0,32	3,78	0,95	0,38	0,25
112	4,02	0,30	4,62	0,91	0,36	0,26
126	2,93	0,28	2,80	1,41	0,39	0,29
140	2,83	0,29	3,22	1,52	0,44	0,24

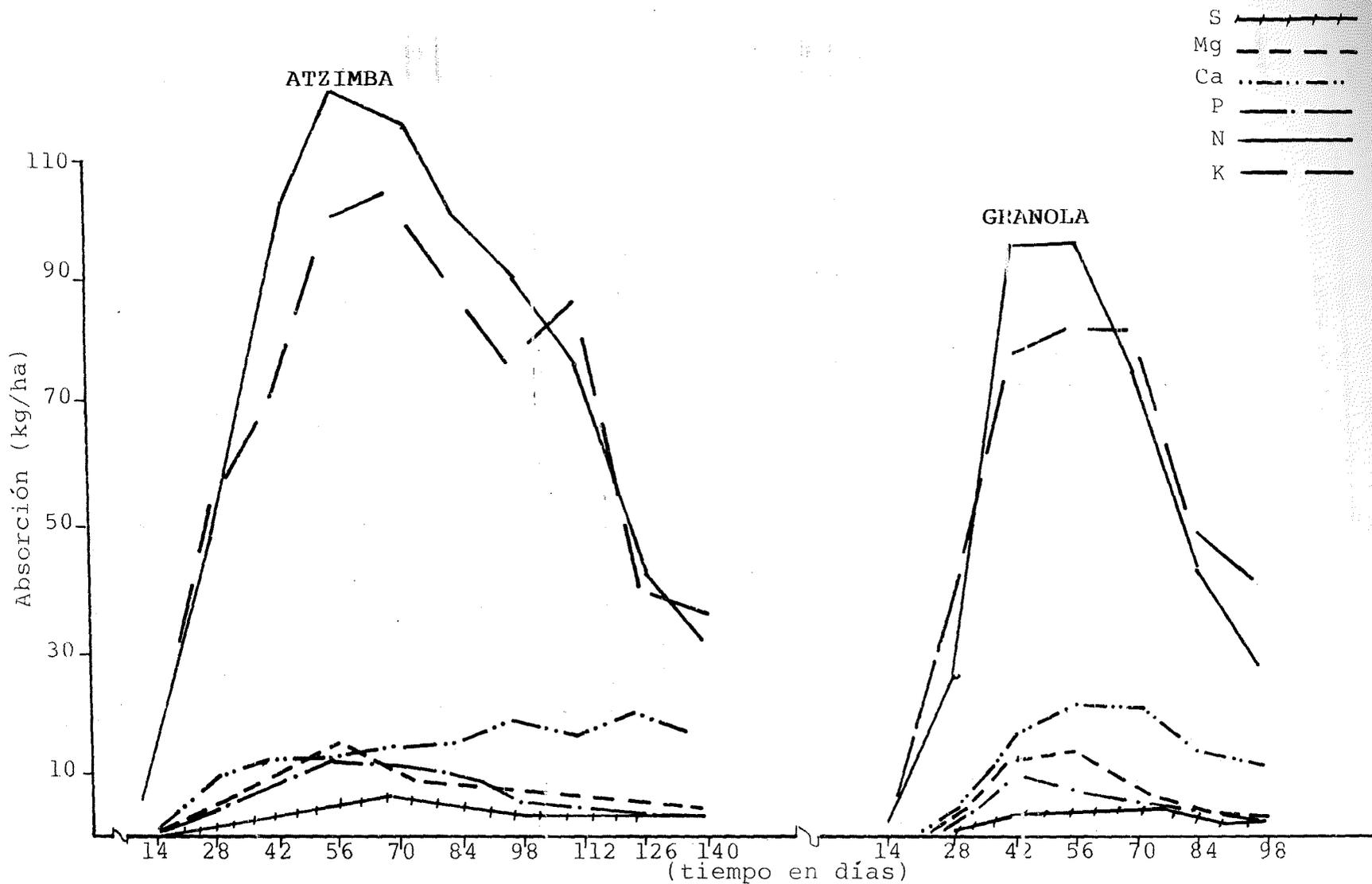


FIGURA 2. Absorción de nutrimentos en los cultivares Atzimba y Granola en función del tiempo.

El orden de absorción encontrado fue: N K Ca Mg P S, para ambos cultivares; el patrón de absorción es influenciado notablemente por el acúmulo de materia seca durante el ciclo. Destaca una absorción inicial muy fuerte de todos los elementos hasta los 42-56 días después de la siembra (DDS).

La concentración de N y K descienden con el tiempo porque pasan a formar parte del tubérculo. El P es absorbido en menor cantidad que los 2 anteriores; su contenido desciende con el tiempo al pasar al tubérculo como nutrimento básico en la acumulación de almidón.

El Mg manifestó descenso en concentración en el segundo tercio del ciclo, estabilizándose al final en ambos cultivares. El contenido de S fue muy parecido durante los muestreos.

La cantidad de Ca presente en el tejido foliar tiende a incrementarse con el tiempo, resultado comprensible por su naturaleza de elemento no móvil, que se va acumulando en las paredes celulares.

8. Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo del espárrago en tres localidades.

Las coronas de planta del híbrido UC-157 F1 de cinco meses de edad, se trasplantaron entre el 5 y 12 de junio de 1987 a parcelas ubicadas en Fraijanes (1540 msnm), Sabana Redonda de Poás (1.350 msnm) y la Estación Experimental Fabio Baudrit (840 msnm).

En las tres localidades, las 480 plantas se sembraron a 0,40 m entre sí en surcos separados a 1,20 m. Al trasplante, se aplicó una fertilización con 200, 300 y 200 kg/ha de N, P205 y K20, respectivamente. En el caso de Fraijanes se aplicó 450 kg/ha de P205 y los mismos niveles de N y K20 que en las otras localidades. Tres meses después se aplicó un suplemento de 150 kg/ha de N.

Debido a una alta concentración del herbicida diurón en el suelo que afectó negativamente el crecimiento de las plantas en la parcela de Sabana Redonda, éstos se trasladaron a San Pedro de Poás (1.250 msnm) el 16 de octubre de 1987.

En el Cuadro 7, se describen los resultados del análisis del crecimiento y la capacidad de rendimiento evaluados a los 120 y 150 días después del trasplante respectivamente. Hasta los 150 días después del trasplante se observó que las plantas sembradas bajo las condiciones de la Estación Experimental Fabio Baudrit, presentaron un mayor crecimiento expresado en una mayor altura de la planta, número de tallos por planta y un mayor diámetro promedio por tallo. De igual forma su capacidad de rendimiento de turio-

CUADRO 7. Variables de crecimiento y capacidad de rendimiento del espárrago cv. UC-157 F1, sembrado en dos localidades.

Variables	LOCALIDADES	
	Fraijanes	EEAFBM
Altura de la planta (m)	1,23	1,75
Número de tallos/planta	11	23
Diámetro promedio del tallo (cm)	0,60	1,08
Rendimiento de turiones 1a. (kg/parcela)	0,70	4,59
Rendimiento de turiones 2a. (kg/parcela)	3,94	10,18
Rendimiento de turiones 3a. (kg/parcela)	1,87	7,31

nes de las diferentes categorías comerciales fue superior. La calidad de los turiones en cuanto a sabor, textura y contenido de fibra fue bastante buena en ambas localidades.

9. Comportamiento agronómico de dos cultivares de espárrago en Fraijanes, Alajuela.

El 5 de junio de 1987 se trasplantaron coronas de planta de los cultivares UC-157 F1 y Mary Washington 500 en la Sub-Estación Experimental de Fraijanes (1.540 msnm). Se plantaron 465 plantas de cada cultivar espaciadas a 0,40 m entre sí en surcos separados a 1,20 m. Al trasplante se aplicó una fertilización con 200, 450 y 200 kg/ha de N, P205 y K20 respectivamente. Tres meses después se aplicó un suplemento de 150 kg/ha de N.

La respuesta de los cultivares con relación a las principales variables evaluadas se presenta en el Cuadro 8.

CUADRO 8. Algunas variables de crecimiento y rendimiento de dos cultivares de espárrago en Fraijanes, Alajuela.

Variables	LOCALIDADES	
	Fraijanes	EEAFBM
Altura de la planta (m)	1,23	1,12
Número de tallos/planta	11	13
Diámetro promedio del tallo (cm)	0,60	0,50
Rendimiento de turiones 1a. (kg/parcela)	0,70	0,22
Rendimiento de turiones 2a. (kg/parcela)	3,94	0,69
Rendimiento de turiones 3a. (kg/parcela)	1,84	0,87

En general, en relación a las variables de crecimiento no se observó diferencias entre los cultivares. A los 150 días las plantas fueron cosechadas durante una semana. A pesar de que el rendimiento fue bajo, lo cual es normal en plantas de 10 meses de edad, se manifestó una mayor capacidad de rendimiento en el híbrido UC-157 F1.

10. Parcela de espárrago cv. Mary Washington 500 en la Estación Experimental Fabio Baudrit M.

Se continuó con el manejo y evaluación de esta parcela de 93 plantas en la Estación Experimental Fabio Baudrit M. Las plantas provenientes de división de corona se trasplantaron a siembra definitiva hace 15 meses.

Durante este año se aplicó fertilizaciones al sustrato para suplir 150 kg/ha de N en abril y setiembre, previo a los periodos de cosecha. A inicios de julio se aplicó una fertilización con 600 kg/ha de la fórmula 20-7-12-1,3-2. Además se han realizado aplicaciones foliares mensuales de elementos secundarios y microelementos.

En el mes de setiembre se presentó un ataque fuerte de roya (*Puccinia asparagi*) el cual se atenuó con una aplicación de Bayleton complementada posteriormente con fungicidas a base de cobre.

Las plantas se cosecharon dos veces por semana durante dos periodos, el primero del 15 de mayo al 30 de junio y el segundo del 13 de octubre al 9 de noviembre de 1987. El rendimiento total anual fue de 31,84, 18,44 y 11,45 kg/parcela de turiones de 1a., 2a. y 3a. calidad respectivamente. De igual forma la calidad tanto en textura, sabor y contenido de fibra ha sido bastante buena.

Dentro del proyecto se han coordinado también experimentos sobre combate de malezas en el almácigo y siembra definitiva con el programa de combate de malezas.

Experimentos en Ejecución

Mejoramiento Genético

1. Evaluación de cultivares de chile dulce en Alajuela.
2. Evaluación de cultivares de tomate industrial en la Estación Experimental Fabio Baudrit.

Prácticas de Cultivo

3. Análisis del crecimiento y la absorción de nutrimentos en tomate cv. Catalina.
4. Epocas de siembra en el cultivo de camote en Alajuela.
5. Efecto de la edad e intensidad de poda del follaje sobre el rendimiento del camote.

NOTA: Los trabajos de investigación identificados con los números 4, 5, 8, 9 y 10 y 3, 4 y 5 del capítulo de experimentos en ejecución, fueron financiados con fondos del Proyecto de Incremento a la Productividad Agrícola (PIPA), del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

DOCENCIACursos Impartidos

En el segundo ciclo lectivo, se coordinó la teoría del curso AF-4508 (Olericultura). Para el mismo curso se impartió la práctica y se colaboró dictando varias charlas en las sesiones de teoría. La matrícula en este curso fue de 42 estudiantes.

Guía Académica

Se brindó guía académica a los estudiantes de la Escuela de Fitotecnia en los periodos correspondientes al primer y segundo ciclos lectivos, se atendieron 25 y 20 estudiantes respectivamente.

Asesoramiento de Tesis

a. Participación como Director:

<u>Título y nombre del Estudiante</u>	<u>Estado de avance</u>
1. Efecto de la edad de las secciones apicales de tallo usadas como semilla en tres cultivares de camote. Israel Garita C.	Presentada
2. Efecto del tratamiento en frío, sobre el crecimiento y productividad de estolones de fresa. Carlos Quesada L.	Presentada
3. Evaluación de cultivares de chile dulce para exportación. Lissette González.	Redacción
4. Evaluación de cultivares de tomate para mesa en Alajuela. Rogelo Bolaños.	Redacción
5. Efecto del tipo de "punta" y del número de nudos enterrados a la siembra en dos cvs. de camote.	Redacción
6. Análisis del crecimiento y la absorción de nutrimentos en dos cultivares de fresa. Alexis Alvarado.	Análisis Estadístico
7. Análisis del crecimiento y la absorción de nutrimentos en tomate cv. Catalina. Juan C. Cerdas.	Redacción
8. Análisis del crecimiento y de absorción de nutrimentos en dos cultivares de papa en la zona norte de Cartago. José J. Cortés.	Redacción

- | | |
|---|------------------------------|
| 9. Análisis del crecimiento y de la absorción de nutrimentos en el cultivo del tabaco, clase estufado en Pérez Zeledón. Eugenio Fallas. | Ejecutando trabajo de campo |
| b. Participación como Lector: | |
| 1. Evaluación del rendimiento y almacenaje de 12 cvs. de cebolla en Salitral de Santa Ana. Olivier Ureña. | Redacción |
| 2. Periodo crítico de competencia de malezas en camote. Roberto Herrera. | Redacción |
| 3. Evaluación rendimiento y almacenaje de cvs. de cebolla en Tierra Blanca, Cartago. Nury Moya. | Redacción |
| 4. Periodo crítico de competencia de malezas en remolacha. Sergio González. | Presentada |
| 5. Combate químico de malas hierbas en pepino. Luis E. Amaro. | Redacción |
| 6. Análisis de crecimiento en coyolillo (<u>Cyperus rotundus</u>). Antonio Mena. | Redacción |
| 7. Relaciones de competencia en <u>I. rugosum</u> y el cultivo de arroz. José P. Fernández. | Presentada |
| 8. Evaluación de cultivares de vainica en Alajuela. Alfredo Freer. | Redacción |
| 9. Combate químico de malas hierbas en camote, cv. C-82 bajo riego. Eloy Montero. | Redacción |
| 10. Estudio de algunos factores que influyen en la polinización y absorción de frutos en el cultivo de chayote. Max Ramírez. | Presentada |
| 11. Respuesta del ñampí a dosis crecientes de nitrógeno. Alfonso Vargas. | Redacción |
| 12. Fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio en tiquizque blanco. Luis F. Mora. | Redacción |
| 13. Prueba de variedades y distancias de siembra en Col de Bruselas. Manuel Silva. | Análisis Estadíst. |
| 14. Evaluación de un fertilizante foliar en tomate. Edgardo Serrano. | Ejecutando Trabajo de campo. |

- | | |
|--|-----------------------------|
| 15. Evaluación de fuentes, fraccionamiento y forma de aplicación de nitrógeno en cebolla. Virginia Guzmán. | Análisis Estadísticos. |
| 16. Ensayo comparativo de diferentes alturas de "capa" en tabaco. Luis G. Jiménez. | Ejecutando Trabajo de campo |
| 17. Caracterización de 50 introducciones de <u>Capsicum</u> spp. de la colección del CATIE. Nora Martín. | " " |
| 18. Evaluación de patrones de cítricos a nivel de vivero. José M. Aguilar. | Presentada |

Participación en Grupos de Trabajo

1. Coordinador de la Comisión de Evaluación y Orientación de la Escuela de Fitotecnia.
2. Representante de la Escuela de Fitotecnia en la Comisión Institucional de Biociencias.
3. Miembro de la Sección de Horticultura de la Escuela de Fitotecnia.

ACCION SOCIAL

a. Se atendieron consultas sobre cultivos olerícolas, tanto en forma personal como por vía telefónica. Las consultas personales fueron atendidas en múltiples ocasiones mediante la visita a la finca del agricultor.

b. Cursos de Capacitación Impartidos

1. Adiestramiento teórico-práctico en producción de hortalizas, al señor Jorge González, asistente encargado de la huerta hortifrutícola de la Escuela Centroamericana de Ganadería del 1 al 10 de setiembre.

2. Se impartió el curso "Producción de algunas de las principales hortalizas en Costa Rica", del 2 al 13 de noviembre. Este curso fue auspiciado por el PIPA, Subprograma de Transferencia de Tecnología para dar capacitación al personal del servicio de Extensión Agrícola del M.A.G. Participaron en este curso 23 técnicos y auxiliares de agronomía de diferentes lugares del país.

Publicaciones

1. MENDEZ, C.; MOREIRA, M.; BERTSCH, F. 1987. Absorción y contenido de nutrimentos durante el ciclo de la planta de dos cultivares de camote (Ipomoea batatas L. en Alajuela. Boletín Técnico. Estación Experimental Fabio Baudrit M. Vol. 20 (1): 1-10.
2. GARITA, I.; MOREIRA, M. 1988. Efecto de la edad de las plantas de propagación sobre el crecimiento y la capacidad de rendimiento en el cultivo de camote (Ipomoea batatas L.) en Alajuela. Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit M. Vol. 21 (1) (en prensa).

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN HORTICULTURA ORNAMENTAL
UCR-CNAA-CINDE/CAAP

Ing. Julio Gamboa C.*
Agr. Jilma Ramírez **
Ing. Leda Gamboa ***
Agr. Arturo Fernández **
Ing. Pablo González ***

INFORME ANUAL

1987

I. INTRODUCCION

Desde 1984 se trabaja en un programa por medio de convenios con el Consejo Agropecuario Agroindustrial Privado, la Cámara Nacional de Agricultura y Agroindustria con un programa de flores y un programa de plantas ornamentales. Estos convenios funcionan básicamente con un comité formado por las instituciones involucradas con la participación de productores para apoyar a los sectores de flores y plantas ornamentales por medio de transferencia de tecnología, investigación y extensión.

II. INVESTIGACION

2.1 Flores

A. Extracción de nutrimentos por la planta de crisantemo (Chrysanthemum morifolium) cu. super White.

Objetivos: Determinar el contenido de nutrimentos en función del crecimiento de la planta de crisantemo en condiciones bajo invernadero y ayudar a orientar posteriores estudios de fertilización en crisantemos.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en dos fincas ubicadas en diferentes zonas del país. La finca 1 en Coris de Cartago y la finca 2 en San José de la Montaña. Para este ensayo se utilizó la variedad Super White, ya que es una de las variedades más difundidas entre los productores locales y se produce durante todo el año.

* Coordinador
** Programa de Plantas
*** Programa de Flores

Se tomaron muestras de plantas completas en todas las etapas de crecimiento, de acuerdo a la programación de siembra de cada empresa. Cada muestra estuvo compuesta por un total de 15 plantas.

La metodología empleada en análisis fue la de rutina en el Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica.

Con los valores de materia seca y concentración de los distintos elementos estudiados para cada muestra, se calculó la absorción de los nutrimentos y se eleboraron curvas de absorción total.

Las características generales de las fincas evaluadas son las siguientes:

Finca 1

Utilizan "pinch" a los 10 días, aproximadamente después del transplante. Las plantas se mantienen con luz durante las primeras cuatro semanas. El programa de fertilización es el siguiente:

Cuadro 1: Programa de fertilización.

Fertilización (granulada)	Epoca			
	A la siembra	A 10 días	A 15 días	Al fin 7 semana
N	32,20	25,74	7,93	13,52
P2O5	56,12	--	8,28	--
CaCO3	49,00	26,00	52,00	14,04
CaO	--	18,72	4,68	--
MgO	--	5,94	7,02	2,06
K2O	--	--	--	5,98

Finca 2

No utilizan "pinch". Las plantas las mantienen con luz durante 2,5 semanas aproximadamente después del transplante. No tienen un programa de fertilización establecido, sino que aplican una serie de fórmulas de acuerdo a observaciones que realizan.

Como información adicional se incluyó un análisis de suelo de cada una de las fincas:

Cuadro 2: Resultado del análisis de suelo para las dos fincas evaluadas.

Finca	M.O. %	pH		P	Ca	Mg	K	Al	Fe	Cu
		KCL	H ₂ O							
					-----mg/100		-----mg		-----ppm	
# 2	14,14	5,1	5,6	154	10,1	2,00	1,20	0,16	197	10
# 1	5,74	4,8	5,4	154	26,0	6,42	1,03	0,22	165	35

Resultados y discusión

En las figuras 1 y 2 se observa que la tendencia de absorción de los diferentes elementos ocurrió en forma creciente.

En la finca 1 la tasa de absorción aumentó a partir de la séptima semana, mientras que en la finca 2, ocurrió a partir de la sexta semana, hecho que coinciden con la aparición del botón en plantas con "pinch" y sin "pinch" respectivamente.

La tendencia general de absorción es similar en ambas fincas. La diferencia en las cantidades absorbidas se debe a que las plantas con "pinch" tienen un mayor desarrollo de la parte aérea, que las plantas con "sin pinch", por lo tanto el consumo de nutrimentos va a ser mayor en el primer caso.

En la finca 1 se observó una diferencia entre la absorción de N y K, la baja absorción de N se pudo deber a una deficiencia en el programa de fertilización, además el K se mantuvo en general durante el ciclo de niveles dentro del rango óptimo.

En la finca 2 aunque las tendencias de absorción de N y K son muy semejantes entre sí, los niveles de ambos nutrimentos se mantuvieron bajos y en el caso de K, en las últimas semanas el nivel es muy bajo, de modo que no hubo suficiente disponibilidad del elemento para que la planta alcanzara los niveles de concentración internos deseables.

En cuanto a Ca, P y Mg la tendencia de absorción en ambas fincas fue similar. En el caso de la finca 2, el P tiende a ser igual al Mg, sin embargo los niveles de concentración del primero, en general se encontraron bajos durante todo el ciclo. El nivel óptimo de estos elementos es de 0.20-0.24%.

Aunque la tasa de absorción aumentó a partir de la sexta y séptima semana, para la mayoría de los elementos, la absorción empieza a incrementarse a partir de la primera semana. Esto es especialmente importante para el K, el cual en ambas fincas, es aplicado a partir de la séptima semana; siendo requerido por la planta desde el principio.

Las plantas de crisantemo durante un período de 12 a 13 semanas, absorbieron debido a que la aplicación de fertilizantes foliares y agroquímicos alteró la concentración de los mismos.

Es importante notar que de todos los micronutrientes las concentraciones de Fe en ambas fincas, se encontraron niveles muy altos.

B. Efecto de la fertilización potásica sobre el rendimiento de *Gypsophilia* (*Gypsophilia paniculata* L.).

Este trabajo se está realizando como tesis de José Gamboa Camareno, el cual tiene concluido el trabajo de campo y se presentará en mayo.

C. Diagnóstico sobre la situación del manejo poscosecha de la rosa cortada para exportación entre explotaciones comerciales de Costa Rica.

Este trabajo se inició en octubre de 1987 como práctica dirigida de Gary Barquero Arce.

2.2 Plantas Ornamentales

A. Efecto de cuatro productos cubrecortes sobre la pudrición de hijos (tips) de *Dracaena marginata* Lam. en el enraizador.

El experimento se inició el 4 de julio de 1987 y concluyó el 1 de julio del mismo año. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones.

La prueba se realizó en un enraizador con plástico transparente y sarán de 60%. Se utilizaron camas a nivel de suelo con "burucha" como medio de enraice, la cual ya había sido utilizada anteriormente para enraizar *marginata*.

Para suplir la humedad se utilizó un sistema de microaspersores. Cada parcela útil fue de 16 brotes de 50 cm de alto y 2,5 cm de diámetro.

El material de propagación provenía de plantas sin podar y de apariencia sana que presentaban una altura promedio de 2,5 metros, lo que produjo brotes de 50 cm de alto y 2,5 cm de diámetro. El material de propagación

provenía de plantas sin podar y de apariencia sana que presentaban una altura promedio de 2,4 metros, lo que produjo brotes muy succulentos. Posterior a la corta, estos se llevaron inmediatamente, al enraizador y después de aplicarse los productos cubrecortes se colocaron en las camas de enraizamiento a una distancia de 0,25 metros entre tallos.

Tratamientos utilizados

1. ABP= 20 gm de Agrimicin 100 + 40 g de benomil (Benlate + 200 ml de adherente NP7).
2. KP= 15 gm de óxido de cobre = 200 ml de adherente (NP7).
3. KV= 15 gm de óxido de cobre + 200 ml de pintura vinílica color verde.
4. T= tratamiento testigo (sin cubrecortes).
5. ABV= 20 gm de Agrimicin 100 + 40 gm de benomyl (Benlate) + 200 ml de pintura vinílica color azul.

La aplicación de los productos al corte se realizó por inmersión de 2,5 cm del mismo dentro de la mezcla.

La pudrición se evaluó cuatro semanas después a la colocación de los brotes en las camas de enraizamiento. Para esto, se sacó cada uno de los hijos y se observó si presentaba algún tipo de daño que correspondiera a la sintomatología de Erwinia sp.

Resultados y discusión

Los mayores porcentajes se obtuvieron con el tratamiento ABV, con un promedio de 31,25% de cortes sanos, seguido por el t con un 9,4% y por el KV con un 6,25%; los tratamientos KP y ABP presentaron pérdidas del 100%. (Ver Figura 1)

En todos los tratamientos el porcentaje de cortes sanos es sumamente bajo; el T muestra la severidad de la infección cuando no se aplica ninguna protección al corte, sin embargo hay tres tratamientos que presentan un menor porcentaje de cortes sanos que el T.

Todos los "tips" tratados con KP y ABP presentaron pudrición en la base, esto pudo ser causado por un efecto fitotóxico del adherente utilizado, lo que impidió la rápida formación del callo y facilitó el ataque de la bacteria. En ambos casos se utilizó adherente (NP7) sin diluir.

Aunque estadísticamente no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos KV y T, los bajos

porcentajes de cortes sanos obtenidos en todos los tratamientos cuestionan la efectividad de utilizar una pasta cubrecorte cuando las condiciones de enraice no son las adecuadas.

Al observar el manejo que desde el campo hasta el enraizador se le da a los hijos de D. marginata en las fincas productoras, su infección inicial por Erwinia sp. podría deberse a:

- Presencia de la bacteria en la planta madre.
- Contaminación de los "tips" durante el proceso entre corta y enraice.
- Contaminación del medio de enraice.

Por las condiciones en que se efectuó la presente prueba, parece ser que la contaminación del medio de enraice fuera el factor limitante, dado que de antemano por los síntomas que se presentaron en enraices anteriores de D. marginata, se tenía la presencia de la bacteria en el medio.

Los "tips" fueron colocados a muy poca distancia uno del otro provocando que no se diera una adecuada circulación de aire en el interior de la cama, este hecho se notó al observar un mayor tamaño de raíces y una menor incidencia de pudrición en los "tips" localizados en los bordes de las mismas. En las zonas menos aereadas se observó un exceso de humedad.

Cuando las condiciones ambientales del medio de enraice e hijos muy suculentos, como en el presente caso, son más favorables al desarrollo de organismos patógenos como Erwinia sp. que a la salida y crecimiento de las raíces, la utilización de productos cubrecortes no es la solución a los altos porcentajes de pérdida en el enraizador.

1. Efectos de densidades de siembra y fertilización sobre el crecimiento de itabo (Yucca elephantipes) para caña. Se tiene recopilada la información de campo de 15 meses de plantación que se presentará como tesis de Alfredo Badilla Esquivel en 1988.

2. Efecto de densidades de siembra y 3 dosis de nitrógeno sobre el crecimiento de caña india (Dracaena fragrans cv massangeana) para caña.

Este ensayo se montó en la Estación Experimental en agosto de 1987 en coordinación con el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

3. Efecto de dosis de nitrógeno y alturas de corta sobre el crecimiento e incidencia de bacteriosis en Dracaena sanderiana.

III. DOCENCIA

3.1 Cursos

Se impartió en el segundo semestre el curso AF-5405 Horticultura Ornamental para Fitotecnia, cubriendo plantas ornamentales y flores con una participación de 32 estudiantes.

3.2 Participación en tesis

- Efecto de la fertilización potásica sobre el rendimiento de Gypsophilia (Gypsophilia paniculata L.) Director.

- Diagnóstico sobre la situación del manejo poscosecha de la rosa cortada para exportación en tres explotaciones comerciales de Costa Rica. Lector

- Efecto de densidades de siembra y fertilización sobre el crecimiento de itabo (Yucca elephantipes) para caña. Director

- Práctica dirigida de Carlos Luis Loría. Lector

- Enraizamiento y brotación de itabo (Yucca elephantipes Regel) con reguladores de crecimiento. Director

- Efecto de la aplicación de nitrógeno en diferentes dosis en la nutrición mineral del cultivo de Aglaonemas. Lector

- Efecto de dosis crecientes de nitrógeno en la producción de itabo (Yucca elephantipes Regel) para la exportación. Lector

3.2 Charlas

Participación en cursos de cultivos tropicales en el Centro Regional del Atlántico con charla sobre el cultivo de plantas ornamentales en Costa Rica.

IV. EXTENSION

4.1 Programas de Flores

A. Cursos de transferencia de tecnología

Para este programa se contrató al Dr. Hugh A. Poole, especialista.

Se trabajó con grupos de productores con afinidad por cultivos a sabre: Rosa, Clavel, Crisantemo, Gypsophilia, Gerbera, Statice y Cala. Se utilizó la modalidad de análisis de las fincas como casos con la participación de los otros productores, analizando infraestructura,

distancias de siembra, fertilización, irrigación, preparación de suelo, manejo del cultivo, manejo poscosecha, empaque, etc.

Como logros principales se pueden citar los siguientes:

- Capacitación de los técnicos del programa.
- Capacitación de los técnicos de las fincas.
- Intercambio tecnológico entre fincas.
- Conocimiento de la problemática de cada sector.
- Cambio de mentalidad del sector de flores con una mayor apertura, ya que era muy cerrado.

También se realizó una actividad con los grupos del 2 al 12 de diciembre donde se analizaron aspectos más específicos en cada cultivo.

Cuadro 3: Fechas de los Cursos.

Grupo	Primera actividad	Segunda actividad
Gypsophilia	4 al 9 mayo	2 de diciembre
Crisantemos	11 al 16 marzo	1 de diciembre
Clavel	22 jun. al 1 jul.	3 de diciembre
Rosa	27 al 31 de julio	9 de diciembre
Gerbera	21 al 26 de setiembre	7 de diciembre
Statice	28 set. al 3 oct.	12 de diciembre

La acogida de las fincas hacia estos cursos fue muy buena con una participación del 80% de todo el sector cubriendo 88 hectáreas cultivadas de flores.

B. Conferencias

Se dieron dos conferencias para un curso coordinado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, Sección de Sanidad Vegetal dado en el Hotel Herradura. Las conferencias fueron dadas el 11 y 12 de noviembre sobre los temas:

- "Factores abióticos que afectan la calidad de las flores de exportación."
- "Principales enfermedades que afectan los cultivos de flores en Costa Rica."

C. Folletos

Se trabajó en la redacción de los siguientes folletos:

1. El Cultivo del Clavel en Costa Rica
2. El Cultivo de Crisantemos en Costa Rica.

Para estos folletos se recopiló información de las fincas, información suministrada por el Dr. Poole y experiencias de los técnicos del programa. La publicación se realizará en 1988 por el programa que tiene la Vicerrectoría de Acción Social con la Escuela de Fitotecnia.

D. Visitas periódicas a fincas

Se dió asesoramiento técnico con visitas mensuales a las siguientes fincas: Hermanos Camacho, ACOFISA, SHAJAIFA S.A., CODPEEGRE R.L., COOPROA R.L., ERSOFLOR, PROAGRO R.L., AGROCARIZ, Brumas Bajas, Flores y Plantas Ornamentales S.A., Lupita González, Hermanos Corrales, CLAVEX S.A., Flores y Follajes del Tirol. Estas fincas son relativamente pequeñas con una área total de 87.600 metros cuadrados.

E. Consultas telefónicas

También se recibieron múltiples consultas via telefónica.

4.2 Plantas Ornamentales

A. Cursos

En plantas ornamentales se dieron los siguientes cursos:

- Curso para productores de la zona de Palmares sobre el cultivo de Dracaena deremensis, Janet Craig corriente, Janet Craig compacta, warneckii, Janet Craig Sandra.

- Curso para productores de caña india (Dracaena fragrans cv massangeana) de la zona de Turrialba, coordinado por CENECOOP y COOPEARAGON.

- Curso para productores de caña india de la zona de Pérez Zeledón, coordinado por INFOCOOP, el Ministerio de Agricultura y Ganaderías y MIDEPLAN.

B. Días de campo

Se participó en el día de campo organizado por el Banco Nacional de Costa Rica y COOPEPLANT para productores de plantas ornamentales sobre los tópicos:

- Importancia de la preparación de suelo en el cultivo de plantas ornamentales.

- Manejo de la marginata en su cultivo en el campo según el producto que se quiera exportar.

- Manejo de Dracaena deremensis y algunos problemas en su cultivo.

C. Visitas periódicas a fincas

Durante el año 1987 recibieron durante el año por lo menos 2 visitas técnicas las siguientes empresas: Matas de Costa Rica, Bodisa S.A., Carlos Salazar, Siempre Verde S.A., Intaco S.A., Valle Verde S.A., Plantas Tropicales, Robert Espinal, James Harvey, Inversiones Palmareñas, Agencia de Extensión de Palmares y San Ramón, COOPEINDIA, Hnos. Vásquez, William Calvo, Empacadora Miguel Herrera, La Peyra, Viveros CAPSA, Viveros Tizate, Punta Catedral, Finca las Milenas, Carlos de la Penjiella, Pedro Sánchez, Guido Quesada, Marcos Herrera, Douglas Soto, Fried Haas, Horticultores Unidos, Tomatico S.A., Gerardo Villegas, Vivero María Eujenia, Embotica, Gastón Peralta, Inversiones del Caribe, Miguel Herrera, Miguel Pacheco, Viveros 87, Ornamentales del Tempisque.

D. Consultas vía telefónica y de oficina.

PROGRAMA DE COOPERATIVO INVESTIGACION EN LEGUMINOSAS DE
GRANO COMESTIBLE
U.C.R.-M.A.G

Ing. Rodolfo Araya V.*
Ing. Alice Zamora Z.*
Ing. Ernesto Solera*
Ing. Adrian Morales G.**

INFORME ANUAL
1987

INTRODUCCION

Durante 1987 se trabajó en fincas de pequeños agricultores en lo que se refiere a la asociación vainica-cafeto, se evaluaron fechas de siembra y productividad bajo asociación con cafeto recién establecido.

Además siendo la incidencia de malezas y su control agroquímico el principal problema en la asociación frijol-cafeto se investigó al respecto en fincas de grandes extensiones con cafetales manejados bajo un sistema de poda sistemática por hilera.

Con el objetivo de seleccionar cultivares con tolerancia a telaraña (Thanatephorus cucumeris), adaptabilidad, rendimiento y características morfo-agronómicas, se evaluó el vivero nacional de telaraña - Proyecto Mustia hilachosa, en diferentes zonas del país.

INVESTIGACION

1. Vivero Nacional de Telaraña, Estación Experimental Fabio Baudrit, Alajuela.

Materiales y Métodos

El ensayo del Vivero Nacional de Telaraña se realizó en la Estación Experimental Fabio Baudrit, iniciándose este el 22 de mayo de 1987.

Se trabajó con hileras de 4 m de longitud con un ancho de 1,2 m, para dar una parcela útil de 4,8 m², con una distancia entre hileras de 0,6 m entre plantas de 0,07 m.

*Programa de Investigación en Leguminosas de Grano Comestible, Universidad de Costa Rica.

**Programa de Investigación en Leguminosas de Grano, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

CUADRO 1. Análisis de variación de las variables correspondientes al ensayo Vivero Nacional de Telaraña. Est. Exp. Fabio Baudrit M. Alajuela, 1987.

Fuente	G.L.	kg/ha 12% Hum.	Días a floración	Altura de planta	% de tela raña	% de bac teria
Bloques	2	364461.935**	0.000	72.750	16.361	17.861
Tratamientos	11	105851.987	38.795	77.152*	12.323	30.634**
Error	22	61580.216	0.000	28.174	10.179	9.164
C.V. (%)		11.36	0.000	10,21	31,21	16,4

*Significativo

**Altamente significativo

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones y 12 tratamientos.

Resultados y Discusión

En el análisis de varianza Cuadro 1, se observó que la variable altura de planta presenta diferencias significativas para tratamientos. El Cuadro 2, según prueba de Tukey a $P \leq 0,05$ el cultivar BAT 450, presentó el mayor tamaño 62,3 cm y los de menor tamaño fueron los cultivares Huetar y A-237 con 45 cm.

Para la variable porcentaje de bacteria el análisis de varianza, Cuadro 1, presentó diferencias altamente significativas para tratamientos. En el Cuadro 2, se puede observar que según prueba de Tukey a $P \leq 0,05$ el cultivar que presentó el menor porcentaje de bacteria fue HT 7719 con 13,33%, y el que presentó el mayor porcentaje fue el cultivar Revolución 81 con un 23,33%.

CUADRO 2. Valores medios de rendimiento, días a floración, altura de planta, porcentaje de telaraña y porcentaje de bacteria del Vivero Nacional de Telaraña. Est. Exp. Fabio Baudrit M. Alajuela. 1987.

Cultivar	kg/ha 12% hum.	Días a florac.	Altura de planta	% de te- laraña	% bacte- ria
Negro Huasteco	2452,66A	42A	56,7AB	10,00A	15,00AB
Revolución	2446,21A	42A	50,7AB	11,67A	23,33B
BAT 450	2367,91A	42A	62,3A	13,33A	21,67AB
ICTA Ostúa	2291,98A	42A	49,0AB	10,67A	16,00AB
XAN 222	2274,88A	42A	54,7AB	7,33A	13,67A
HT 7719	2236,79A	42A	54,0AB	7,33A	13,33A
Orgulioso	2150,25A	31A	48,0AB	9,33A	18,33AB
A-237	2093,42A	44A	45,0B	11,67A	20,00AB
HT 7700	2034,77A	42A	54,0AB	10,00A	19,33AB
Huetar	1975,19A	36A	45,00B	8,33A	21,00AB
ICTA 88-2-M	1972,44A	42A	55,0AB	13,33A	19,33AB
MUS-3	1918,11A	42A	49,7AB	9,67A	19,33AB

Para la variable rendimiento en kg/ha el análisis de variación no presentó diferencias significativas.

2. Vivero Nacional de Telaraña, Río Frio 1987A.

Materiales y Métodos

El ensayo del Vivero Nacional de telaraña se realizó en Río Frio, iniciándose el 15 de julio de 1987.

Se trabajó con hileras de 4 m de longitud con un ancho de 1,2 m para dar una parcela útil de 4,8 m², con una distancia entre hileras de 0,6 m y entre plantas de 0,07 m.

Se utilizó un tipo de diseño experimental de bloques completos al azar con 3 repeticiones, 12 tratamientos y 2 testigos.

Resultados y Discusión

En el análisis de varianza Cuadro 3, se observó que la variable número de vainas/4,8 m² presentó diferencias altamente significativas para tratamientos. En el Cuadro 4, se puede observar que según prueba de Tukey $P \leq 0,05$ el cultivar UCR 3, presentó el mayor número de vainas/4,8 m² con 2264,667 y el cultivar que presentó el menor número de vainas/4,8 m² fue Centa 105 con 68.000 vainas.

CUADRO 3. Análisis de variación de las variables correspondientes al ensayo Vivero Nacional de Telaraña. Río Frio, 1987A.

Fuente	G.L.	Peso de granos	N° de vainas	N° de granos	Grado de reacción
Bloques	2	0,003	684.024	33219,714	1.167
Tratamientos	13	0,024	229417.165**	3387191,436*	2.608
Error	16	0,010	26811.280	549602,919	1.526
C.V. (%)		79,25	67,05	70,74	21,98

*Altamente significativo, **Significativo

En cuanto a la variable número de granos/4,8 m² el análisis de variación Cuadro 3, presentó diferencias altamente significativas para tratamientos. En el Cuadro 4, se observa que según prueba de Tukey $P \leq 0,05$ el cultivar que presentó el mayor número de granos/4,8 m² fue UCR 3 con 4553.333 granos y el cultivar que presentó el menor número de granos fue Orgullosa con 306.667 granos.

Para la variable grado de reacción a telaraña el análisis de variación no presentó diferencias significativas. La escala que se utilizó para evaluar el grado de reacción a telaraña fue de 1-9, donde de 1 a 3 es categoría resistente, de 4 a 6 resistencia intermedia y de 7 a 9 susceptible.

CUADRO 4. Valores medios de peso de granos, número de vainas y número de granos del Vivero Nacional de Telaraña, Río Frío, 1987A.

Cultivar	Peso de granos en kg/ha	N° vainas /4,8 m ²	N° granos /4,8 m ²	Grado de reacción a telaraña
UCR-3	806,90A	1164,667A	4553,333A	4,0A
BAT-450	405,55AB	337,000AB	1403,333AB	5,0A
HT-7700	393,05AB	249,000B	1236,000AB	4,7A
ICTA 893-2-M	321,53AB	264,000B	1051,333AB	5,7A
ICTA Ostúa 81-53	290,28AB	252,333B	973,333B	6,3A
A-237	286,80AB	190,333B	963,333B	6,7A
Huasteco	283,33AB	194,000B	933,333B	4,7A
HT-7719	211,11AB	153,333B	776,667B	4,7A
Huetar	283,33AB	146,667B	641,667B	6,0A
Centa 105	150,70B	68,000B	646,000B	5,0A
MUS 3	120,14B	108,333B	498,333B	6,3A
XAN 222	102,80B	104,667B	362,000B	7,0A
Orgullosa	100,69B	93,000B	306,667B	6,3A
Revolución 81	97,20B	93,333B	376,667B	6,3A

Medias con igual letra para columnas no difieren por la prueba de Tukey a $P \leq 0,05$.

El análisis se hizo en base a los datos transformados.

Los datos de los cuadros son los valores reales.

3. Vivero Nacional de Telaraña, Río Frío 1987B.

Materiales y Métodos

El ensayo del Vivero Nacional de Telaraña, se realizó en Río Frío, iniciándose el 6 de octubre de 1987.

Se trabajó con hileras de 4 metros de longitud con un ancho de 1,2 m para dar una parcela útil de 4,8 m², con una distancia entre hileras de 0,6 m y entre plantas de 0,07 m.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con 3 repeticiones y 14 tratamientos.

Resultados y Discusión

En el análisis de variación Cuadro 5, se observa que para las variables rendimiento en kg/ha, número de vainas, número de granos, número de plantas y grado de reacción a telaraña; se presentaron diferencias altamente significativas para tratamientos.

CUADRO 5. Análisis de variación de las variables correspondientes al ensayo Vivero Nacional de Telaraña. Río Frío, 1987B.

Fuente	G.L.	Rend. kg/ha	N° de vainas	N° de granos	N° de plantas	Grado de reacción Telaraña
Bloques	2	9640,455	6.544	27.897	0.901	2.387
Tratam.	13	32213,195**	73.529**	388,223**	13.581**	24.725**
Error	26	6792,096	5.762	27.680	1.329	1.190
C.V. (%)		126.50	33.01	37.31	21.67	8.18

**Altamente significativo.

En el Cuadro 6, se aprecia que según prueba de Tukey $P \leq 0,05$ el cultivar UCR 3 obtuvo el mayor rendimiento y el cultivar Huetar presentó el menor rendimiento con 13,89 kg/ha. Para la variable número de granos en el Cuadro 6, se observa que según prueba de Tukey $P \leq 0,05$ el cultivar que obtuvo el mayor número de vainas fue UCR 3 con 523 vainas y el que obtuvo el menor valor fue Huetar con 16 vainas.

CUADRO 6. Valores medios de las variables evaluadas en el Vivero Nacional de Telaraña. Río Frío, 1987B.

Cultivar	Rendim. kg/ha	N° de vainas	N° de granos	N° de plantas	Grado de reac- ción Telaraña
UCR 3	326,40A	523,00A	2105,0A	98,67A	1,8A
Centa 105	272,21AB	181,00B	1308,00A	105,33A	1,3A
ICTA 883-2-M	53,47BC	78,33BC	260,67B	33,67B	4,5C
HT 7719	34,03BC	41,33BC	145,67B	26,67B	5,2BC
HT 770-1	27,77C	34,67C	125,67B	26,33B	5,3BC
A-237	25,69C	30,67C	130,33B	15,67B	7,0BC
Revol. 81	23,61C	28,67C	106,67B	14,33B	7,2B
RAB 377	23,61C	45,00BC	91,33B	34,67B	4,8BC
Huasteco	22,92C	34,67C	95,00B	18,00B	7,2B
BAT 450	12,50C	28,00C	84,00B	19,67B	6,7BC
MUS 37	16,67C	29,33C	86,00B	20,00B	6,5BC
KAN 222	15,27C	22,00C	74,00B	16,33B	6,7BC
RAB 408	13,89C	20,67C	52,00B	16,00B	7,3B
Huetar	13,89C	16,00C	60,00B	22,00B	6,3BC

Medias con igual letra para columnas no difieren por la prueba de Tukey a $P \leq 0,05$.

Análisis se hizo en base a los datos transformados.

Los datos de los cuadros son los valores reales.

En cuanto a la variable número de granos, el cultivar que presentó el mayor valor fue UCR 3 con 2105 granos y el menor valor RAB 408 con 52 granos seguido de Huetar con 60

granos. Para el número de plantas en el Cuadro 6, el cultivar que presentó el mayor valor fue Centa 105 con 105,33 plantas seguido de UCR-3 con 98,67 plantas, y el menor valor se obtuvo con el cultivar Revolución 81 con 14,33 plantas.

Para el grado de reacción a telaraña en el Cuadro 6, se aprecia que según prueba de Tukey a $P \leq 0,05$ el cultivar que presentó el menor valor fue Centa 105 con 1,3 seguido de UCR 3 con 1,8 y el cultivar que presentó el valor más alto fue RAB 408 con 7,3.

4. Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento (Rojo y Negro). Estación Experimental Fabio Baudrit M. Alajuela, 1987A.

Materiales y Métodos

El Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento (VICAR) Negro y Rojo se sembró en la Estación Experimental Fabio Baudrit, iniciándose el ensayo el 19 de mayo de 1987.

Se trabajó con parcelas de 4 m de largo y 1,2 m de ancho para una área útil de 4,8 m². La distancia entre hileras fue 0,6 m y entre plantas de 0,07 m.

Resultados y Discusión

(Vicar Negro) En el análisis de varianza Cuadro 7, se observa, que para el rendimiento hubo diferencias significativas entre tratamientos. El Cuadro 8, según prueba de Tukey a $P \leq 0,05$ el Negro Huasteco que obtuvo el mayor rendimiento difiere estadísticamente del MOCH N 84 que fue el de menor rendimiento.

CUADRO 7. Análisis de variación de las variables correspondientes al ensayo de Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento (Negro). Est. Exp. Fabio Baudrit M. Alajuela, 1987A.

Fuente	G.L.	kg/ha 12% hum.	Días a florac.	Altura de planta	Porcentaje bac- teria
Bloques	2	56402.162	0.000	7.911	22.146
Tratam.	15	373622.478*	12.688	123.614	69.565*
Error	30	147693.765	0.000	69.249	31.590
C.V. (%)		15.89	0.000	12.92	27.28

*Significativos

CUADRO 8. Valores medios de días a floración, altura de planta, rendimiento y porcentaje de bacteria del Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento (Negro) EEFBM, Alajuela. 1987A.

Cultivar	kg/ha 12% hum.	Días a floración**	Altura de planta**	% de bacte- ria*
Negro Huasteco	3038,06A	42	62,7A	21,67ABCD
ICTA CU 85-14	2779,60AB	45	68,0A	18,33ABCD
HT 7700-1	2741,56AB	45	60,7A	23,33BCD
NAG 20	2735,15AB	42	59,7A	27,00CD
ICTA CU 85-15	2674,69AB	45	67,5A	12,67A
Talamanca	2602,72AB	42	64,9A	23,33BCD
ICTA Ostúa	2502,39AB	42	61,9A	27,33CD
HT 7719	2433,17AB	45	57,4A	28,33D
ICTA CU85-12	2431,79AB	45	53,2A	19,33ABCD
NAG 15	2317,34AB	47	71,0A	14,33AB
XAN 154	2293,88AB	47	72,2A	20,00ABCD
ICTA Tamazulapa	2287,26AB	45	57,2A	25,67CD
Negro Nayarit	2105,16AB	47	59,4A	18,00ABCD
MOCH N 83	2082,71AB	45	66,6A	16,67ABC
NAG 80	2064,63AB	47	74,3A	16,67 ABC
MOCH N84	1604,20B	47	74,0A	17,00ABCD

*Medias con igual letra para columnas, no difieren por la prueba de Duncan a $P \leq 0,05$.

**Medias con igual letra para columnas, no difieren por la prueba de Tukey a $P \leq 0,05$.

El análisis se hizo en base a los datos transformados.

Los datos de los cuadros son los valores reales.

En cuanto al porcentaje de bacteria en el análisis de varianza Cuadro 7, se observa que hubo diferencias significativas entre tratamientos. En el Cuadro 8, según prueba de Duncan a $P \leq 0,05$ el cultivar ICTA cv. 85-15 presentó el menor porcentaje de enfermedad, mientras que el HT 7719 obtuvo el mayor porcentaje presentando diferencias significativas.

(Vicar Rojo) En el análisis de varianza Cuadro 9, se observa que para el rendimiento existen diferencias significativas para tratamientos, puede verse en el Cuadro 10, que según prueba de Duncan a $P \leq 0,05$ el tratamiento que más rindió fue MCD 2004 con 2738,34 kg/ha y el menor rendimiento fue RAB 404 con 1842,99 kg/ha.

CUADRO 9. Análisis de variación de las variables correspondientes al ensayo de Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento (Rojo). EEFBM, Alajuela. 1987A.

Fuente	G.L.	kg/ha 12% humed.	Días a florac.	Altura de planta	Porcentaje de bacteria
Bloques	2	872840,862**	0.000	28.583	12.063
Tratam.	15	200580,788**	23.688	239.276**	88.756**
Error	30	91817,410	0.000	25.139	18.218
C.V. (%)		13,55	0.000	10,21	20,33

*Significativo, **Altamente significativo.

La variable altura de planta en el análisis de varianza Cuadro 9, presenta diferencias altamente significativas para tratamientos y en el Cuadro 10, según prueba de Tukey a $P \leq 0,05$ se puede observar que el cultivar de mayor altura fue RAB 310 con 69 cm y el de menor altura fue MCD 2004 con 38,67 cm.

En el Cuadro 9, el análisis de varianza para tratamientos, el porcentaje de bacteria presentó diferencias altamente significativas, apreciándose en el Cuadro 10, que según prueba de Tukey a $P \leq 0,05$ el cultivar que obtuvo el menor porcentaje de bacteria fue RAB 310 con un 11,67% y el de mayor porcentaje fue RAB 383 con un 28,67%.

5. Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento (Rojo y Negro). Estación Experimental Fabio Baudrit M. Alajuela, 1987B.

Materiales y Métodos

El ensayo para evaluar el Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento se llevó a cabo en la Estación

CUADRO 10. Valores medios de rendimiento, días a floración, altura de planta y porcentaje de bacteria del Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento (Rojo). EEFBM, Alajuela, 1987 A.

Cultivar	kg/ha 12% hum*	Días a floración**	Altura de planta**	% de bacteria **
MCD 2004	2738,34A	42,00A	38,67E	27,67CD
RAB 204	2643,32AB	42,00A	52,33BCDE	16,67ABCD
RAB 282	2551,29ABCD	42,00A	44,33CDE	23,33ABCD
RAB 383	2470,20ABCD	39,00A	49,00BCDE	28,67D
Centa Izalco	23,1248ABCDE	39,00A	45,00CDE	26,67CD
RAB 310	2264,09ABCDE	42,00A	69,00A	11,67A
RAB 70	2249,37ABCDE	42,00A	51,67BCDE	21,67ABCD
Orgullosos M5	2238,58ABCDE	42,00A	52,00BCDE	20,00ABCD
RAB 60	2216,40ABCDE	39,00A	39,67DE	28,33D
Rojo de Seda	2164,21ABCDE	42,00A	39,00DE	25,00BCD
RAB 311	2092,14BCDE	47,00A	58,67ABC	12,67AB
Comp. Hondureño	2075,07BCDE	42,00A	46,33CDE	19,00ABCD
México 80	2024,19CDE	42,00A	43,67CDE	18,33ABCD
RAB 39	1998,19CDE	45,00A	54,33ABCD	21,67ABCD
RAB 50	1896,06DE	39,00A	39,33DE	20,33ABCD
RAB 404	1842,99E	49,00A	62,67AB	14,33ABC

*Medias con igual letra para columnas, no difieren por la prueba de Duncan $P \leq 0,05$.

**Medias con igual letra para columnas, no difieren por la prueba de Tukey a $P \leq 0,05$.

El análisis se hizo en base a los datos transformados.

Experimental Fabio Baudrit. Se realizaron dos ensayos uno para evaluar cultivares rojos y otro para cultivares negros; iniciándose el ensayo el 21 de setiembre de 1987.

Para cada ensayo se utilizaron hileras de 4 m de longitud y 1,2 m de ancho para una parcela útil de 4,8 m², con una distancia entre hileras de 0,6 m y entre plantas 0,07 m.

El diseño experimental consistió de un bloques completos al azar con tres repeticiones.

Negro

Para el análisis de variación Cuadro 11, se observa que para la variable número de plantas cosechadas se encontraron diferencias altamente significativas para tratamientos. En el Cuadro 12 según prueba de Tukey a $P \leq 0,05$ el cultivar que presentó el mayor valor fue ICTA CU 85-14 con 92.000 plantas y el que presentó el menor valor fue Negro Nayarit con 51.333 plantas. Para la variable de rendimiento no se presentaron diferencias significativas.

CUADRO 11. Resumen del análisis de variación del rendimiento y sus componentes para el Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento (Negro). Aiajuela, 1987B.

Fuente	G.L.	Rend. kg/ha 12% hum.	Días a florac.	N° de plantas cosechadas
Bloques	2	334516.039	0,000	0,652
Tratamientos	15	299711.409	0,016	1,017**
Error	30	232852.987	0,000	0,205
C.V. (%)		46,36	0,33	5,01

**Altamente significativo

CUADRO 12. Valores medios de las variables evaluadas en el Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento (Negro). Alajuela, 1987B.

Cultivar	Rend. kg/ha 12% humedad	Días a florac.	N° plantas co- sechadas
ICTA CU 85-12	1659.276A	42.000A	86.667A
HT 7719	1445.200A	44.000A	88.333A
ICTA Tamazulapa	1327.872A	42.000A	88.333A
ICTA Ostúa	1311.308A	44.000A	84.667A
NAG 20	1250.950A	44.000A	80.333A
MOCH N84	1184.957A	42.000A	89.333A
NAG 15	1184.924A	44.000A	89.333A
HT 7700-1	1056.073A	44.000A	81.333A
ICTA CU 85-15	1023.349A	42.000A	83.000A
XAN 154	877.841A	44.000A	84.333A
Talamanca	881.703A	42.000A	80.333A
ICTA CU 85-14	780.020A	42.000A	92.000A
NAG 80	777.996A	44.000A	73.333A
MOCH N83	689.574A	44.000A	75.667A
Test. Negro Huasteco	686.624A	44.000A	89.667A
Negro Nayarit	517.558A	44.000A	51.333B

Medias con igual letra para columnas no difieren por la prueba de Tukey a $P \leq 0,05$.

El análisis se hizo en base a los datos transformados.

Los datos de los cuadros son los valores reales.

Rojo

En el análisis de variación Cuadro 13, se observa que para la variable de rendimiento se presentó diferencias significativas para tratamientos. En el Cuadro 14, según prueba de Tukey a $P \leq 0,05$ se encuentra que los cultivares que presentaron los mayores valores de rendimiento fueron el RAB 39 y el Compuesto Hondureño con 1683,01 kg/ha y 1673,91 kg/ha respectivamente y el que presentó el menor rendimiento fue el testigo México 80 con 945,53 kg/ha.

CUADRO 13. Resumen del análisis de variación del rendimiento y sus componentes para el Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento (Rojo). Alajuela, 1987B.

Fuente	G.L.	Rend. kg/ha 12%	Días a floración
Bloques	2	562268.006**	0,001
Tratamientos	15	150690.939*	0,137
Error	30	60699.854	0,001
C.V. (%)		18.38	0,56

*Significativo, **Altamente significativo

CUADRO 14. Valores medios de las variables evaluadas en el Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento (Rojo), Alajuela, 1987B.

Cultivar	Rend. kg/ha	Días a floración
RAB 39	1683,01A	44A
Compuesto Hondureño	1673,91A	42B
RAB 60	1596,34AB	39C
RAB 50	1563,62ABC	39C
RAB 404	1542,27ABC	45A
RAB 276	1391,44ABCD	39C
RAB 70	1375,42ABCD	42B
RAB 383	1335,84ABCD	39C
Orgullosa M5	1319,90ABCD	39C
RAB 311	1279,58ABCD	39C
RAB 204	1246,84ABCD	44A
MCD 2004	1183,78BCD	39C
Centa Izalco	1113,37CD	37D
RAB 310	1098,43CD	44A
Rojo de Seda	1092,42CD	36D
Testigo México 80	945,53D	39C

Medias con igual letra para columnas no difieren por la prueba de Tukey a $P \leq 0,05$.

El análisis se hizo con base a los datos transformados. Los datos de los cuadros son los valores reales.

6. Vivero Internacional de Habichuelas Arbustivas, Estación Experimental Fabio Baudrit, Alajuela, 1987A.

Materiales y Métodos

En la Estación Experimental Fabio Baudrit se evaluaron cultivares del Vivero de Adaptación de Habichuelas Arbustivas. El ensayo se estableció el primero de junio de 1987.

Se utilizaron parcelas de 2 m de longitud y 0,6 m de ancho para un área útil de 1,2 m². La distancia entre hileras fue de 0,6 m y entre plantas de 0,07 m.

Se usó un diseño de Bloques Completos al Azar con 2 repeticiones.

Resultados y Discusión

El análisis de varianza Cuadro 15, se aprecia que para la variable rendimiento de grano se presentaron diferencias significativas entre tratamientos. En el Cuadro 16, según prueba de Tukey a $P \leq 0,05$ los cultivares 19 y 45 presentaron el mayor rendimiento 7362,12 kg/ha y el cultivar 113 obtuvo la menor producción 960,99 kg/ha.

CUADRO 15. Análisis de variación de las variables evaluadas en el ensayo de Habichuelas Arbustivas. EEFBM, Alajuela. 1987A.

Fuente	G.L.	kg/ha 12% humid.	Días a floración	N° de vainas	N° de granos
Bloques	1	10869,011	10.242	0,020	1,263
Tratam.	32	4590529,449*	17.813**	14,673**	1,362
Error	32	2118040,651	3.211	4,763	0,866
C.V. (%)		29,65	4,28	21,78	22,77

*Diferencia significativa al 5%.

**Diferencia significativa al 1%.

Para la variable días a floración en el análisis de varianza Cuadro 15, se obtuvieron diferencias altamente significativas entre tratamientos. Puede observarse en el Cuadro 16, que según prueba de Tukey a $P \leq 0,05$ el testigo Extender fue el que presentó el menor número de días a floración (35 días) y el cultivar 74 el mayor (48 días).

La variable número de vainas en el análisis de varianza Cuadro 15, presentó diferencias altamente significativas para tratamientos. En el Cuadro 16, según prueba de Tukey a $P \leq 0,05$ se observa que el mayor número de vainas se presentó en el cv. 74, con 18,5 vainas/planta y el menor en el cultivar 133 con 6.3 vainas/planta.

7. Evaluación de ocho variedades de vainica en grano y vaina. Estación Experimental Fabio Baudrit M. Alajuela, 1987A.

Materiales y Métodos

En la Estación Experimental Fabio Baudrit se evaluaron ocho variedades de vainica en grano y vaina. Este ensayo se inició el 8 de mayo de 1987.

Se utilizó una parcela útil de 4 m de largo y 1,2 m de ancho para un área útil total de 4,8 m². La distancia entre hileras fue de 0,60 m y entre plantas de 0,07 m.

El diseño experimental consistió de un bloques completos al azar con un arreglo 8 x 2 y 4 repeticiones.

Resultados y Discusión

(En Grano) Para el análisis de variación Cuadro 17, las variables de rendimiento y de número de vainas presentaron diferencias altamente significativas en cuanto a tratamientos. En el Cuadro 18 según prueba de Tukey a $P \leq$

CUADRO 16. Valores medios de rendimiento, días a floración, número de vainas y número de granos del Vivero de Adaptación de Habichuelas Arbustivas. Est. Exp. Fabio Baudrit.

Cultivar*	kg/ha 12% hum.	Días a florac.	N° de vai nas	N° de grano
19	3766,6A	40,0BCD	8.486CDEFG	5.313A
45	3766,6A	40,0BCD	7.587DEFG	4.764A
43	3700,0A	40,0BDD	7.534DEFG	3.456A
18	3550,0AB	40,0BCD	8.159CDEFG	3.661A
29	3366,7AB	42,0ABCD	8.014CDEFG	1.656A
54	3316,7AB	40,0BCD	7.200EFG	4.422A
20	3200,0AB	40,0BCD	8.850BCDEFG	2.710A
79	3133,3AB	44,0ABC	10.809BCDEFG	4.961A
53	3116,7AB	42,0ABCD	6.554FG	3.266A
22	3083,3AB	42,0ABCD	7.096EFG	4.941A
92	2833,4AB	42,0ABCD	13.250ABC	4.582A
32	2783,4AB	40,0BCD	6.782EFG	4.680A
31	2750,0AB	40,0BCD	7.049EFG	3.930A
63	2650,0AB	40,0BCD	10.014BCDEFG	2.648A
166	2633,3AB	40,0BCD	11.132BCDEF	4.946A
141	2600,0AB	44,0ABC	13.598ABC	4.552A
136	2583,4AB	42,0ABCD	10.333BCDEFG	3.643A
159	2433,3AB	39,0CD	10.494BCDEFG	3.906A
140	2366,7AB	42,0ABCD	12.707ABCD	4.648A
110	2316,7AB	39,0CD	11.852BCDE	4.890A
T. Extend.	2300,0AB	35,0D	7.283DEFG	4.020A
111	2266,6AB	40,0BCD	10.239BCDEFG	3.788A
128	2216,6AB	44,0ABC	9.266BCDEFG	5.013A
195	2216,7AB	44,0ABC	14.325AB	3.628A
160	1950,0AB	47,0AB	11.466BCDEF	4.408A
74	1933,3AB	48,0A	18.475A	4.210A
104	1866,7AB	40,0BCD	11,309BCDEF	5.119A
173	1850,0AB	40,0BCD	10.615BCDEFG	2.933A
87	1533,3AB	40,0BCD	12.650ABCD	3.528A
127	1441,7AB	47,0AB	8.624CDEFG	4.256A
134	1341,7AB	45,5AB	11.000BCDEF	4.327A
133	491,7B	48,0A	6.319G	4.353A

Medias con igual letra para columnas, no difieren de la prueba de Tukey a $P \leq 0,05$.

*Código de identificación de CIAT para habichuelas.

0,05 se observa que para la variable de rendimiento el cultivar de mayor producción fue Blue Duet con 1334,53 kg/ha y, la de menor rendimiento la Horizon con 538,41 kg/ha. Para la variable número de vainas por planta el cultivar que presentó el mayor valor fue el 80-142 con 661,25 vainas y el de menor valor fue el Horizon con 331,50 vainas.

CUADRO 17. Análisis de variación de las variables evaluadas correspondientes al ensayo ocho variedades de vainica (en grano). EEAFBM. Alajuela, 1987A.

Fuente	G.L.	kg/ha 12% de hum.	N° granos /4,8 m ²	N° vainas /4,8 m ²
Bloques	3	407410,14**	1441497,83*	58912,86*
Tratam.	7	376783,81**	1002939,07*	72494,17**
Error	21	94607,48	327987,55	17729,39
C.V. (%)		30,04	28,81	14,31

*Significativos, **Altamente significativos

La variable número de granos en el análisis de variación Cuadro 17, presentó diferencias significativas en cuanto a tratamientos. En el Cuadro 18, según prueba de Tukey $P \leq 0,05$ el cultivar con mayor número de granos fue el Blue Duet con 2775 granos y el de menor valor fue el Horizon con 1155,25 gramos.

(En vaina) En el análisis de variación Cuadro 19, la variable de rendimiento presentó diferencias altamente significativas en cuanto a tratamientos. Observándose en el Cuadro 20, según prueba de Tukey a $P \leq 0,05$, el cultivar de mayor rendimiento fue Provider con 12.333,35 kg/ha y el de menor producción el 80-142 con 6854,17 kg/ha.

En cuanto a la variable número de plantas, el análisis de variación Cuadro 19, presentó diferencias significativas en cuanto a tratamientos. Observándose en el Cuadro 20, que según prueba de duncan a $P \leq 0,05$ el cultivar que presentó el mayor número fue Resisto y el de menor número Picher.

Para el número de vainas no hubo diferencias significativas entre tratamientos.

No se encontró correlación significativa entre número y peso de vainas frescas, con el número y peso de granos por área al 12% de humedad (Cuadro 21).

CUADRO 18. Valores medios de rendimiento, número de granos y número de vainas para ocho variedades de vainica (en grano). EEAFBM. Alajuela, 1987.A

Cultivar	kg/ha 12% Hum.	N° de granos /4,8 m ²	Número de vainas/ 4,8 m ²
Blue Duet	1334,53A	2775,00A*	564,25AB
80-142	1309,52A	2468,25A	661,25A
Resisto	1156,67AB	2149,50AB	607,75AB
Provider	1125,09AB	1893,75AB	336,50B
Extender	848,82AB	1757,50AB	420,75AB
H-496-2-9	824,82AB	2061,50AB	616,75AB
Picher	609,01B	1644,25AB	397,00AB
Horizon	538,41B	1155,25B	331,50B

*Medias con igual letra para columnas no difieren por la prueba de Tukey a P 0,05.

CUADRO 19. Análisis de variación de las variables correspondientes al ensayo ocho variedades de vainica (en vaina), EEFBM. Alajuela, 1987.A

Fuente	G.L.	Peso fresco vainas (kg/ha)	Días a floración	N° plantas cosechadas /4,8 m ²	N° de vainas /4,8 m ²
Bloques	3	5.350**	0.000	200,115	42.537**
Tratamientos	7	3.292**	20.571	230,424*	15.181
Error	21	0.736	0.000	86,115	7.182
C.V. (%)		17,91	0,00	11,26	8,49

*Significativo

**Altamente significativo

CUADRO 20. Valores medios de rendimiento, días a floración, número de plantas cosechadas y número de vainas para ocho variedades de vainica (en vaina). EEAFBM. Alajuela, 1987.A.

Cultivar	Peso de vainas** (kg/ha)	Días a florac.**	N° de plantas cosechadas*	N° de vainas/4,8 m ²
Provider	12333,33A	37,00A	87,50AB	1146,50A
Resisto	12250,00AB	42,00A	95,00A	1132,25A
Extender	10583,33ABC	37,00A	82,75AB	995,00A
H-496-2-9	10395,83ABC	37,00A	74,25B	1052,00A
Picher	9937,50ABC	42,00A	73,75B	1113,75A
Horizon	9416,67ABC	37,00A	75,00B	853,25A
Blue Duet	8020,83BC	40,00A	86,75AB	911,50A
80-142	6854,17C	40,00A	84,25AB	868,25A

*Medias con igual letra para columnas, no difieren por la prueba de Duncan a $P \leq 0,05$.

**Medias con igual letra para columnas no difieren por la prueba de Tukey a $P \leq 0,05$.

CUADRO 21. Coeficiente de correlación de las medias de las variables Peso de granos, Número de granos, Número de plantas, Peso de vainas y Número de vainas. 1987A.

	Peso de granos/área	N° de granos/área	N° de plantas/área	Peso de vainas/área	N° de vainas/4,8 m ²
Peso de granos/área		0,898**	0,215	-0,212	-0,055
N° granos/área			0,409	-0,38	-0,089
N° plantas/área				-0,44	-0,196
Peso vainas/área					0,834**
N° de vainas/4,8 m ²					

**No hubo correlación significativa

8. Evaluación de ocho variedades vainica en grano y vaina.
Estación Experimental Fabio Baudrit M. Alajuela, 1987B.

Materiales y Métodos

El ensayo de vainica se realizó en la Estación Experimental Fabio Baudrit, iniciándose este el 1 de octubre de 1987.

Se utilizaron hileras de 4 m de longitud con un ancho de 1,2 m para dar una área útil de 4,8 m², con distancias entre hileras de 0,6 m y entre plantas de 0,07 m.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con un arreglo factorial 8 x 2, con 4 repeticiones.

Se evaluó producción de grano y de vaina.

Resultados y Discusión

Vainas

En el análisis de variación Cuadro 22, se observa que las variables rendimiento, y número de plantas presentaron diferencias significativas para tratamientos. En el Cuadro 23 se observa que según prueba de Tukey $P \leq 0,05$ el cultivar que presentó el mayor valor de rendimiento fue Extender con 1601,56 kg/ha y el de menor valor fue Resisto con 458,8 kg/ha.

Mientras que el cultivar que presentó el mayor número de plantas fue Horizon con 82,25 plantas y el que presentó el menor número fue Resisto con 27,75 plantas con respecto a la variable número de vainas en el análisis de variación, Cuadro 22, se observa que hay diferencias altamente significativas para tratamientos. En el Cuadro 23 se aprecia que el cultivar que presentó el mayor número de vainas fue Horizon 158,40 vainas y el menor número lo presentó Resisto con 46,90 vainas.

CUADRO 22. Análisis de variación correspondiente al ensayo de vainica (vainas). Estación Experimental Fabio Baudrit M. Alajuela, 1987B.

Fuente	G.L.	Rend. kg/ha	N' plantas	N' vainas
Bloques	3	94849.947	0.481	0.787
Tratamiento	7	656500.672*	4.661*	14.111**
Error	21	263652.598	1.667	1.390
C.V. (%)		47.18	17.75	11.73

*Significativo, **Altamente significativo.

CUADRO 23. Valores medios del rendimiento y sus componentes para el ensayo de vainica (vaina). Estación Experimental Fabio Baudrit, Alajuela. 1987B.

Cultivar	Rend. kg/ha	N° plantas	N° vainas
Extender	1601,56A	64,25AB	84,10BCD
Horizon	1595,31A	82,25A	158,40A
H-496-2-9	1226,56AB	56,50AB	129,40AB
Picher	1144,27AB	52,25AB	129,00AB
80-142	1034,38AB	51,25AB	115,85ABC
Blue Duet	1004,17AB	59,00AB	108,35ABC
Provider	641,15B	47,50AB	68,65CD
Resisto	458,86B	27,75B	46,90D

Medias con igual letra para columnas no difieren por la prueba de Tukey a $P \leq 0.05$.

El análisis se hizo con base a los datos transformados.

Los datos de los cuadros son los valores reales.

Grano

En el análisis de variación Cuadro 24, se observa que las variables rendimiento, número de vainas y número de granos; presentaron diferencias altamente significativas para tratamientos.

Para la variable de rendimiento, Cuadro 25, se observa que el cultivar que presentó el mayor rendimiento fue H-496-2-0 con 1462,24 kg/ha y el menor rendimiento lo presentó Provider 382,66 kg/ha.

En el Cuadro 25 se observa que para la variable número de vainas, el cultivar que presentó el mayor número de vainas fue H-496-2-9 con 623,75 vainas y el de menor valor fue Provider con 180,75 vainas.

CUADRO 24. Análisis de variación correspondiente al ensayo de vainica (grano). Estación Experimental Fabio Baudrit, Alajuela, 1987B.

Fuente	G.L.	Rend. kg/ha	N° vainas	N° granos
Bloques	3	56926.188	3.996	5.192
Tratamientos	7	619807.249**	75.480**	380.353**
Error	21	114342.561	15.230	66.165
C.V. (%)		39.31	21.53	21.84

**Altamente significativo.

CUADRO 25. Valores medios del rendimiento y demás variables para el ensayo de vainica (grano). Estación Experimental Fabio Baudrit. Alajuela, 1987B.

Cultivar	Rend. kg/ha 12% hum.	N° vainas	N° granos
H-496-2-9	1462,24A	623,75A	2832,00A
Picher	1246,33AB	372,75ABC	1456,25ABC
Blue Duet	1104,17ABC	407,75ABC	2007,00ABC
80-142	963,07ABC	547,25AB	2231,25AB
Extender	715,89ABC	226,75BC	1048,75BC
Resisto	512,00BC	229,75BC	875,25BC
Horizon	495,97BC	254,00BC	924,25BC
Provider	382,66C	180,75C	744,25C

Medias con igual letra para columnas no difieren por la prueba de Tukey a $P \leq 0,05$.

El análisis se hizo con base a los datos transformados.

Los datos de los cuadros son los valores reales.

En cuanto a la variable número de granos, el cultivar que presentó el mayor número fue H-496-2-9 con 2832 granos y el menor número lo presentó Provider con 744,25 granos (Cuadro 25).

9. Vivero de Frijol Blanco

Materiales y Métodos

El ensayo del Vivero de Frijol Blanco se realizó en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., con semilla proveniente del Centro Internacional de Agricultura Tropical, iniciándose este el 28 de setiembre de 1987.

Se trabajó con hileras de 2 m de longitud con un ancho de 0,6 m para dar una parcela útil de 1,2 m² con una distancia entre hileras de 0,6 m y entre plantas de 0,07 m.

Para el control de malezas la semana anterior a la siembra se aplicó Round up y posteriormente a la siembra se aplicó DNBPF + pendimetalina (2,5 + 1,25 kg i.a./ha). No se le hizo análisis estadístico al ensayo ya que se realizó una sola repetición para los 146 tratamientos.

Se evaluó rendimiento y adaptabilidad en forma general, principalmente, para tener el comportamiento del material e incrementar a la vez la semilla para posteriormente realizar un ensayo más grande.

Resultados y Discusión

De los valores obtenidos en el campo se determinó que de los 146 cultivares evaluados sólo 15 superaron al testigo. Como testigo se utilizó el cultivar California el cual presentó un rendimiento de 0.45600 kg/1,2 m² y los cultivares que lo superaron fueron PAN 23, PAN 38, PAN 109, PAC 4, PAN 33, PAN 131, PAN 63, PAN 39, PAN 43, PAN 34, PAN 106, PAN 105, PAN 40, PAN 28 y PAN 47 con rendimientos de 0.55400, 0.55000, 0.53800, 0.48200, 0.48200, 0.48000, 0.48000, 0.47800, 0.47400, 0.47400, 0.46400, 0.46400, 0.46000, 0.46000 y 0.45800 kg/1,2 m² respectivamente.

El PAN 131 obtuvo el mismo rendimiento que el testigo 0.45600 kg/1,2 m². Los cultivares que presentaron los rendimientos más bajos fueron el PAN 82 y el PAN 81 con 0.08200 y 0.08400 kg/1,2 m² respectivamente.

10. Vivero Internacional de Habichuelas Arbustivas, Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, Alajuela, 1987.Materiales y Métodos

El ensayo de Habichuelas Arbustivas se realizó en la Estación Experimental Fabio Baudrit, iniciándose el ensayo el 5 de octubre de 1987. Se utilizaron hileras de 3 m de largo y con 1.2 m de ancho para dar una parcela útil de 3,6 m², con una distancia entre hileras de 0,6 m y entre plantas de 0,07 m. Se evaluaron 2 surcos, en una producción de vainas y en el otro producción de grano. Se fertilizó con la fórmula 10-30-10 a razón de 50 kg de P205/ha.

Para el control de malezas se usó Dinitro + Prowl en dosis de 250 ml + 125 ml/bomba de 16 litros aplicado en preemergencia. Para el control de insectos se aplicó Cytrolane 25 kg/ha.

No se le hizo análisis estadístico ya que se realizó una sola repetición. Como testigo se utilizó el cultivar Extender.

Resultados y Discusión

De acuerdo a los valores obtenidos en el campo se determinó que de los 33 cultivares probados para rendimiento en vaina Cuadro 26, 28 superan al testigo, el cual presentó un rendimiento de 0.218 kg/3,6 m². Los cultivares que presentaron los mayores rendimientos fueron el 54 y el 63 con 0.711 y 0.692 kg/3,6 m² respectivamente. El cultivar que presentó el menor rendimiento fue el 74 con 0.107 kg/3,6 m².

CUADRO 26. Datos de campo obtenidos para las variables de rendimiento, número de vainas y número de plantas para las habichuelas (vaina). Alajuela, 1987.

Tratamiento	Rend. kg/3,6 m ²	N° vainas	N° plantas
54	0.711	143,0	27
63	0.692	141,5	26
12	0.536	155,0	29
45	0.534	119,75	29
141	0.524	137,75	22
173	0.521	130,75	27
104	0.500	115,00	19
29	0.489	105,75	30
22	0.470	92,75	29
128	0.435	121,75	26
19	0.431	89,5	20
43	0.425	96,75	12
87	0.422	125,75	22
53	0.404	78,25	15
159	0.402	134,00	24
18	0.388	88,75	17
166	0.375	96,75	20
31	0.369	81,75	29
32	0.340	71,5	22
92	0.339	106,00	25
105	0.318	100,00	17
129	0.318	99,75	36
111	0.308	78,25	19
20	0.281	62,00	19
110	0.266	77,25	28
136	0.264	58,25	22
195	0.236	84,75	13
79	0.224	70,50	19
Extender	0.218	40,50	29
133	0.208	63,00	25
140	0.159	57,75	20
134	0.112	40,00	30
74	0.107	36,00	20

El rendimiento en grano Cuadro 27, presentó el mismo comportamiento que el anterior ya que 28 cultivares superaron al testigo el cual presentó un rendimiento de 0.122 kg/3,6 m². Los mejores rendimientos los presentaron los cultivares 104 y 18 con 0.524 y 0.488 kg/3,6 m², siendo el de menor rendimiento el cultivar 140 con 0.055 kg/3,6 m².

CUADRO 27. Datos de campo obtenidos para las variables de rendimiento, N° plantas, N° vainas y N° granos para las habichuelas (grano). Alajuela, 1987.

Tratamiento	Rend. kg/3,6 m ²	N° plantas	N° vainas	N° granos
104	0.524	28	40	2400
18	0.488	25	325	1675
63	0.414	31	386	1719
179	0.402	28	325	1540
128	0.376	29	448	1985
43	0.372	22	230	1331
29	0.344	31	234	2240
141	0.316	24	338	1651
22	0.314	30	193	1101
45	0.312	20	200	1020
166	0.312	28	298	1285
54	0.310	21	230	1058
105	0.300	30	397	1612
12	0.274	29	315	1300
87	0.266	18	291	1228
31	0.262	21	170	1027
19	0.258	15	200	780
111	0.252	29	230	1015
110	0.236	24	252	1030
195	0.218	25	320	1380
20	0.196	21	135	754
32	0.190	19	134	793
92	0.184	24	288	1000
136	0.182	25	220	970
159	0.176	29	271	1025
79	0.154	15	208	880
133	0.138	26	180	776
53	0.130	7	76	381
Extender	0.122	11	96	402
129	0.120	26	175	670
134	0.084	18	102	455
74	0.070	27	135	536
140	0.055	20	98	375

11. Evaluación del efecto de dos cultivares de frijol común sobre el cafeto en formación, 1987.

Materiales y Métodos

El ensayo para evaluar el efecto de dos cultivares de frijol común (Talamanca y Huetar) sobre el cafeto en formación de aproximadamente 1 año (sembrado en 1985), se llevó a cabo en el Cacao de Alajuela. El frijol fue sembrado en 1986 y la primera cosecha de cafeto se inició el 4 de setiembre de 1987.

Se utilizó café cultivar Caturra a pleno sol y con una separación promedio entre hileras de 1,6 m y de 0,90 m entre plantas. Se sembraron tres hileras de frijol entre las hileras de café en formación, a una distancia de 0,50 m entre ellas y a 0,25 m de las hileras de café, en surcos de 5,0 m de longitud por cultivar (Talamanca y Huetar). El diseño experimental consistió de un Bloques Completos al Azar con 3 tratamientos (Talamanca, Huetar y testigo) y 20 repeticiones.

Resultados y Discusión

En el análisis de varianza Cuadro 28, se observa que para las variables rendimiento por planta (kg) y volumen por planta (l) no presentan diferencias significativas en cuanto a tratamientos, lo que indica que la producción de café no fue afectada en el asocio con frijol. El testigo el cual consistió en café solo fue el que presentó los mayores valores en cuanto a rendimiento y volumen (0.902 kg/planta y 1.496 l/planta). Mientras que con el cultivar Huetar se obtuvieron los valores más bajos de rendimiento y volumen (0.854 kg/planta y 1.398 l/planta) Cuadro 29.

CUADRO 28. Análisis de variación de las variables evaluadas correspondientes al ensayo del efecto de dos cultivares de frijol común sobre el café en formación. Alajuela, 1987.

Fuente	G.L.	Rendimiento/planta (kg)	Volumen/planta (l)
Bloques	19	0.020	0.071
Tratamientos	2	0.014	0.051
Error	38	0.009	0.030
C.V. (%)		11,11	12,08

CUADRO 29. Valores medios de rendimiento y volumen para el efecto de dos cultivares de frijol común sobre el café en formación. Alajuela, 1987.

Cultivar	Rendimiento/planta (kg)	Volumen/planta (l)
Testigo	0.902	1.496
Talamanca	0.859	1.427
Huetar	0.854	1.398

12. Evaluación del efecto de dos cultivares de frijol común sobre el cafeto podado en Santo Domingo, Heredia.

Materiales y Métodos

El ensayo para evaluar el efecto de dos cultivares de frijol común (Talamanca y Huetar) sobre cafeto podado, se llevó a cabo en Santo Domingo de Heredia, en la Finca Rojas propiedad de la Cafetalera Tournón Ltda. El cafetal se maneja a pleno sol y bajo un sistema de poda por hilera, sistema Hawaiano con un ciclo de cinco años. Posee una densidad ureana a 10.420 plantas por hectárea y con una separación promedio entre las hileras de 1,20 m y 0,80 m entre plantas del cultivar Caturra.

El diseño experimental consistió de un bloques completos al azar con 3 tratamientos (Huetar, Talamanca y testigo) y 15 repeticiones. El frijol se sembró a ambos lados de la hilera de poda baja a una distancia de 0,25 m en surcos de 5,0 m de longitud por cultivar. Se fertilizó con 10-30-10 a razón de 50 kg de P₂O₅/ha y se aplicó Cytrolane 2G (mefosfolán) a razón de 15 kg/ha.

Resultados y Discusión

En el análisis de varianza Cuadro 30 se observa que no se presentaron diferencias significativas para tratamientos en las variables de rendimiento en kg por planta y de volumen en litros por planta, lo cual indica que el frijol no afectó la producción.

CUADRO 30. Análisis de variación de las variables evaluadas en el efecto de dos cultivares de frijol común sobre cafeto podado. Sto. Domingo, 1987.

Fuente	G.L.	Rend./planta (kg)	Volumen/planta (l)
Bloques	14	0.098	0.327
Tratamientos	2	0.020	0.164
Error	28	0.205	0.459
C.V. (%)		27.21	26.84

En cuanto a rendimiento Cuadro 31, se observa que el cultivar Huetar presentó el mayor valor con 1701 kg/planta y el testigo presentó el menor valor con 1.628 kg/planta. En cuanto a volumen el cultivar Talamanca presentó el mayor valor con 2.596 l/planta y el menor valor lo obtuvo el cultivar Huetar con 2.404 l/planta (Cuadro 31).

CUADRO 31. Valores medios de rendimiento y volumen para el efecto de dos cultivares de frijol común sobre cafeto podado. Sto. Domingo, 1987.

Cultivar	Rend./planta (kg)	Volumen/planta (l)
Huetar	1.701	2.404
Talamanca	1.662	2.596
Testigo	1.628	2.570

13. Épocas de siembra de vainica asociada a cafeto en formación. Santo Domingo, Heredia, 1987.

Materiales y Métodos

En Santo Domingo de Heredia se evaluaron fechas de siembra de vainica en asociación con cafeto en formación. Este ensayo se estableció a partir del 28 de mayo 1987.

El cafetal con el cultivar Caturra tenía un año, una separación promedio entre hileras de 1,90 m y una sombra regulada con "cuernavaca" (*Solanum* sp.), de aproximadamente 7 meses. Se utilizaron dos cultivares de vainica: Extender y 80-142, que fueron sembrados a ambos lados de la hilera de cafeto en formación, a una distancia de 0,25 m, en surcos de 8 m de longitud por cultivar. El diseño experimental consistió de un bloques completos al azar con 6 repeticiones y un arreglo factorial 2 x 4, dos variedades de vainica y cuatro épocas de siembra.

Resultados y Discusión

Para el análisis de variación Cuadro 32, las variables de rendimiento y número de plantas presentaron diferencias altamente significativas en cuanto a cultivares.

CUADRO 32. Resumen del análisis de variación del rendimiento de la vainica y sus componentes. Santo Domingo, Heredia. 1987.

Fuente	G.L.	Rendimiento (kg/ha)	N° vainas /15,2 m ²	N° plantas /15,2 m ²
Bloques	5	5737083,55*	210719,263	460.528
Cultivares	1	65110028,59**	168978,84	3752.94**
Fecha	3	22506947,92**	557099,106	2061.03**
A x B	3	1030961,811**	70113,376	543.28
Error	35	3337101,013	57065,015	295.00
C.V. (%)		9,37	8,34	9,27

*Diferencia significativa al 5%

**Diferencia significativa al 1%

En el Cuadro 33 según prueba de Tukey a $P \leq 0,05$ para la variable de rendimiento el cultivar que presentó la mayor producción fue Extender con 6968 kg de vaina/ha de cafeto y la de menor rendimiento fue 80-142 con 5278 kg de vaina/ha de cafeto. Para la variable número de plantas el cultivar con mayor número de plantas fue la Extender y la de menor número de plantas la 80-142.

CUADRO 33. Valores medios del rendimiento y sus componentes en función de los cultivares. Santo Domingo, Heredia, 1987.

Cultivares	Rendimiento (kg de vaina/ ha de cafeto)	N° vainas /15,2 m ²	N° plantas /15,2 m ²
Extender	6968A*	1062A	78A
80-142	5278B	1149A	65A

*Medias con igual letra para columnas, no difieren por la prueba de Tukey a $P \leq 0,05$.

Las variables de rendimiento y número de plantas en el análisis de variación Cuadro 32, presentaron diferencias altamente significativas en cuanto a fechas. En el Cuadro 34, según prueba de Tukey a $P \leq 0,05$ la fecha que dió un mejor rendimiento fue el 2 de junio con 7381,078 kg/ha de cafeto y la de menor rendimiento fue la del 15 de junio con 4950,531 kg/ha de cafeto. En relación a la variable número de plantas la fecha que presentó el mayor número de plantas fue la del 15 de junio con 78.611 y la del menor número de plantas fue la del 28 de mayo con 58.124.

La interacción fechas de siembra por variedades no fue significativa para ninguna de las variables.

CUADRO 34. Valores medios de las variables evaluadas en vainica asociada a cafeto en cuatro épocas de siembra. Santo Domingo, Heredia. 1987.

Fechas	Rendimiento (kg/ha) vaina	N° vainas	N° plantas
28 de mayo	6115.703B*	580.790B	58.124B
2 de junio	7381.078A	1308.879A	78.086A
9 de junio	6045.312B	1143.077AB	71.152A
15 de junio	4950.531B	957.798B	78.616A

*Medias con igual letra para columnas, no difieren por la prueba de Tukey a $P \leq 0,05$.

14. Evaluación de ocho variedades de vainica, en grano y vaina, asociadas a cafeto en formación. Santo Domingo, Heredia.

Materiales y Métodos

El ensayo de vainica se realizó en Santo Domingo de Heredia, iniciándose este el 2 de octubre de 1987.

Se utilizó un cafeto en formación de 2 años, cultivar Caturra con sombra de "Cuernavaca". Posee una distancia entre plantas de 1,00 m y de 2,00 m entre hileras.

El diseño experimental consistió de un bloques completos al azar.

El frijol se sembró a ambos lados de la hilera en formación en 3 surcos de 4 m de largo separados a 0,60 m. La distancia entre las hileras de los cafetos y los surcos laterales de vainica fue de 0,38 m.

Se evaluó producción de grano y vaina.

Resultados y Discusión

Vaina

En el análisis de variación Cuadro 35 se observa que la variable número de vainas presentó, diferencias altamente significativas para tratamientos. En el Cuadro 36 se aprecia que según prueba de Tukey $P \leq 0,05$ el cultivar que presentó el mayor número de vainas fue H-496-2-9 vainas y el de menor número fue Provider 126.313 vainas.

La variable de rendimiento no presentó diferencias significativas.

CUADRO 35. Análisis de variación correspondiente al ensayo de vainica (vaina). Sto. Domingo, 1987.

Fuente	G.L.	Rend. kg/4 m ²	N° de vainas
Bloques	3	0.065	7.264
Tratamientos	5	0.046	12.972**
Error	15	0.017	1.050
C.V. (%)		20.39	8.10

**Altamente significativo.

CUADRO 36. Valores medios del rendimiento y demás variables para el ensayo de vainica (vaina). Sto. Domingo, Heredia, 1987.

Cultivar	Rend./kg/4 m ²	N° de vainas
H-496-2-9	0.813A	243.250A
Picher	0.712A	202.250AB
Extender	0.589A	135.938C
Provider	0.570A	126.313C
Blue Duet	0.566A	146.188BC
Resisto	0.540A	132.625C

Medias con igual letra para columnas no difieren por la prueba de Tukey $P \leq 0.05$.

El análisis se hizo con base a los datos transformados.

Los datos de los Cuadros son los valores reales.

Grano

En el análisis de variación Cuadro 37 se observa que la variable de rendimiento presentó diferencias altamente significativas para tratamientos; siendo el cultivar Blue Duet el que presentó el mayor valor 607,84 kg/ha y el menor valor se obtuvo con Resisto, 299,29 kg/ha, Cuadro 38.

Para la variable número de granos el análisis de variación, Cuadro 37, presentó diferencias significativas para tratamientos. En el Cuadro 38 se observa que según prueba de Tukey $P \leq 0,05$ el mayor valor lo obtuvo H 496-2-9 con 1605.00 granos y el menor Resisto con 791,00 granos.

CUADRO 37. Análisis de variación correspondiente al ensayo de vainica (grano). Sto. Domingo, 1987.

Fuente	G.L.	Rend. kg/ha 12%	N° granos	N° plantas	N° de vainas
Bloques	3	32591.623	89.659	1.644	20.253
Tratamientos	5	60571.509**	78.009*	1.406*	23.448**
Error	15	11214.557	23.592	0.401	5.139
C.V. (%)		22.84	14.51	6.11	11.93

*Significativo, **Altamente significativo.

La variable número de plantas presenta diferencias significativas para tratamientos, el mayor valor lo obtuvo Blue Duet y H 496-2-9 con 122 plantas y el menor Resisto con 92,5 plantas (Cuadro 38).

CUADRO 38. Valores medios del rendimiento y demás variables para el ensayo de vainica (grano). Sto. Domingo, Heredia. 1987.

Cultivar	Rend. kg/ha	N° granos	N° plantas	N° vainas
Blue Duet	607.84A	1293.75AB	122.00A	446.50AB
Picher	592.17A	1337.00AB	102.75AB	413.50AB
H-496-2-9	495.25AB	1605.00A	122.00A	495.75A
Extender	411.17AB	884.50AB	98.50B	286.00AB
Provider	376.25AB	1062.25AB	110.75AB	318.25AB
Resisto	299.29B	791.00B	92.50B	270.75B

Medias con igual letra para columnas no difieren por la prueba de Tukey $F \leq 0.05$.

Análisis se hizo con base a los datos transformados.

Los datos de los cuadros son los valores reales.

Para la variable número de vainas el análisis de variación Cuadro 37 presenta diferencias altamente significativas para tratamientos. Con el cultivar-H-496-2-9 se obtuvo el mayor número de vainas, 495.75 vainas, y con el cultivar Resisto el menor, 270.75 vainas (Cuadro 38).

15. Recolección de germoplasma, Enero 1987.

Se recolectaron 46 muestras de 11 diferentes especies de Phaseolus en la parte central de Costa Rica. Cabe señalar la presencia de: vulgaris como silvestre y como escapado, el tipo de P. oligospermus y una forma nueva del complejo coccineus, P. striatus.

Clasificación del material recolectado según la especie:

Phaseolus anisotrichus Schlecht
Phaseolus lunatus L. (Wild)
Phaseolus oligospermus Piper
Phaseolus polyanthus Greenman (escaped)
Phaseolus striatus Brandegee
Phaseolus tuerckheimii Donn Smith
Phaseolus vulgaris L. (Wild)
Phaseolus xanthotrichus Piper
 P. sp. (próximo al P. vulgaris Wild)
 P. sp. (híbrido natural entre P. polyanthus y P. striatus)
 P. sp. nov.

Phaseolus leptostachyus Bentham

Esta especie antiguamente fue llamada P. anisotrichus Schlecht. Se distribuye desde el Desierto de Sonora, continua en el sur de México, Guatemala y finaliza en Costa Rica.

La característica particular de las poblaciones recolectadas en Costa Rica es el largo y ancho de la primera bráctea y de las vainas en comparación con el tamaño reducido de las semillas, eso no se presenta en las poblaciones de la parte central y norte de Mesoamérica. Podría considerarse como un mecanismo de adaptabilidad al medio húmedo donde el problema es la transpiración.

Las muestras se recolectaron en los alrededores de San José: Guadalupe, Río Virilla y San Pedro.

Phaseolus lunatus L. (Wild)

Se distribuye en Centro América. En Costa Rica es muy común en matorrales de la Meseta Central, de la costa del Pacífico y probablemente también en el Atlántico.

Se recolectó material en etapa de floración, el cual mostró alas de rosado intenso. El color de las semillas es variado, tienen un peso de aproximadamente 7,0 g/100 semillas, este tamaño y sus vainas totalmente deshicentes lo hacen verdaderamente silvestre.

Esta exploración se realizó al sur y este de San José, y al sur de la región de San Isidro.

Phaseolus oligospermus Piper

Esta especie se informó principalmente en Chiapas, Guatemala, Honduras y Nicaragua.

El material se encontró en matorrales de Acacia, en suelos de cenizas volcánicas. Estaba en un estado muy seco y con una aptitud trepadora que alcanzaba 2 m aproximadamente.

Phaseolus striatus Brandegees

Se localizó en Escazú, Tres Ríos y en el Norte de San Isidro del General. En los alrededores de Cot, Cartago se le conoce como frijol de montaña y como cuba de venado en el sur de Alajuelita, no es comestible.

El rango de altitud de la recolecta fue de 1400-2100 msnm, encontrándose la mayoría de las poblaciones entre los 1600-1800 msnm, con una flora de la submontaña lluviosa.

Son muy tardías en su pico de producción de semillas, puede tener lugar entre febrero y marzo.

En Aserri se encontró un cruce natural con P. polyanthus, resultando un híbrido natural con flores rosadas y brácteas florales como las de P. polyanthus. El cruzamiento lo realizan los insectos.

COMPARACION DEL TAMARO DE LAS SEMILLAS CON RESPECTO A LA DE P. híbrido

Especie	Semilla			Peso de 100 semillas (g)
	Largo mm	Ancho mm	Grosor mm	
<u>P. polyanthus</u>	14	11	6	53
<u>P. striatus</u>	10	8	4	18
<u>P. híbrido</u>	13	7	7	62

Phaseolus tuerkheimii Donnell Smith

Esta especie se distribuye desde Chiapas hasta Panamá, se confunde con P. oligospermus. Se recolectó en lugares ubicados entre los 1500-2500 msnm, en ecosistemas lluviosos. Un aspecto interesante fue la recolección de ciertas plantas con corolla purpura blanca.

Phaseolus vulgaris L. (Wild form).

La posibilidad de encontrar silvestres en Costa Rica es amplia. En bosques húmedo premontano a 1650 - 1750 msnm y con una precipitación anual de 2.000 mm.

Las muestras se recolectaron en zonas de difícil acceso como la "Piedra de Aserri", con semillas redondas de color

gris moteado brillante y con un peso de 4,9 gramos por 100 semillas.

A esta especie se le escapa material que presenta semillas con forma irregular, testa rugosa y vainas grandes y anchas con rayas moradas.

Phaseolus xanthotrichus Piper

Muy poco se conoce de su distribución. La recolección en Costa Rica se realizó en la Meseta Central, en los bosques húmedos premontanos localizados entre los 1750 - 1550 msnm.

Las muestras recolectadas presentan raíces tuberosas y carnosas.

Phaseolus sp.

En el Parque Nacional Chirripó se encontró la nueva especie Phaseolus, con brácteas primarias caducas, y estípulas anchas y largas; puede florear en octubre y producir semillas en diciembre.

Es confirmado que es una nueva especie, lo cual demuestra que la lista de especies en Costa Rica no es definitiva, se puede encontrar más material en exploraciones futuras.

DOCENCIA

1. Colaboración con el curso Seminario de Fitotecnia AF-5413, durante el I Semestre de 1987.
2. Colaboración con el curso Granos Básicos AF-4409, durante I Semestre de 1987.
3. Colaboración con el curso Granos Básicos que se imparte en el Centro Regional del Atlántico (I Semestre).

Tesis

Miembro Tribunal Examinador

1. Dosis de herbicidas preemergentes en el asocio cafeto (Coffea arabica L.) - frijol (Phaseolus vulgaris L.), efecto sobre las malezas y los cultivos. Tesiario: Carlos Fonseca C. carnet 788625.
2. Frijol (Phaseolus vulgaris L.) intercalado con cafeto (Coffea arabica L.): combate agroquímico de malezas en Santo Domingo de Heredia. Tesiaria: Sofía Murillo Palacios, carnet 79K025.

3. Evaluación de herbicidas preemergentes en frijol (Phaseolus vulgaris L.) intercalado con cafeto (Coffea arabica), en el Cacao de Alajuela. Tesiario: Jorge Arturo Saborío C. carnet 80J564.

ACCION SOCIAL

1. Miembro del Comité Varietal de frijol, de la Oficina Nacional de Semillas.

2. Miembro del Programa Cooperativo de Investigación en Frijol, UCR-MAG-CIAT-ONS-CNF.

Asistencia a Reuniones Profesionales Nacionales e Internacionales

1. Seminario - Taller Diagnóstico de la Producción de Granos Básicos. Eje V: Investigación y Difusión - MAG. 20 de mayo de 1987, San José, Costa Rica.

2. Reunión de Trabajo sobre Ensayos Internacionales de Frijol, efectuado en Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia del 12 al 16 de octubre de 1987.

3. Taller de Mejoradores de Centroamérica y el Caribe, efectuado en el Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia del 19 al 21 de octubre de 1987.

4. Adiestramiento sobre "Mejoramiento de Frijol", en la Sección de Mejoramiento I de Frijol del Centro Internacional Tropical. Cali, Colombia del 1 de setiembre al 17 de diciembre de 1988.

Mejoramiento Genético

Durante 1987 en el Programa de Mejoramiento de frijol común se introdujeron y evaluaron aproximadamente 110 materiales promisorios, 300 líneas avanzadas y 50 poblaciones segregantes con énfasis en la búsqueda de materiales resistentes a mustia hilachosa (Thanatephorus cucumeris). Estas introducciones provienen en su mayoría del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y de los Programas Nacionales de Centroamérica.

Estos materiales junto a los cultivares promisorios y nacionales fueron probados en diferentes localidades de Alajuela, Pérez Zeledón, Puriscal, Esparza, Guanacaste y Ciudad Quesada. El objetivo principal fue el de identificar y seleccionar nuevos cultivares de mayor rendimiento, amplia adaptabilidad y estabilidad, excelentes características agronómicas y tolerancia a las principales enfermedades con énfasis en mustia hilachosa y antracnosis.

La estrategia de búsqueda de materiales genéticos superiores es la solución más rentable y duradera; además es la que causa mayor impacto a nivel del agricultor nacional.

Pruebas varietales

El objetivo de estos ensayos es el de evaluar la adaptación y el rendimiento de diversas introducciones en comparación con los cultivares comerciales nacionales. En general el diseño experimental utilizado son Bloques Completos al Azar con tres repeticiones. La unidad experimental consta de 4 surcos de 4 m de largo, separados a 0,5 m entre surcos. Los mejores cultivares de los Viveros IBYAN y VICAR pasan a formar parte de los Viveros Nacionales (VINAR).

Vivero Internacional de Adaptación y Rendimiento de grano rojo (IBYAN).

Este vivero estuvo conformado por 16 líneas experimentales de generación avanzada, testigos élites y cultivares nacionales de frijol rojo establecido en mayo en San Antonio de Belén (Cuadro 39). Hubo diferencias significativas entre cultivares siendo los más sobresalientes RAB 302, RAB 273 y RAB 350 que en promedio rindieron 2.200 kg/ha superando al testigo local México 80 en un 88%.

Viveros Centroamericanos de Adaptación y Rendimiento de grano rojo (VICAR).

Estos viveros están compuestos por las mejores 16 líneas promisorias, variedades comerciales y nuevas variedades generadas por los Programas Nacionales

CUADRO 39. Rendimiento promedio en kg/ha al 14% de humedad de 16 cultivares de frijol rojo, del ensayo IBYAN-Rojo en Santo Antonio de Belén. Mayo 1987.

Nº	Cultivar o Línea	Cruza	kg/ha
1	RAB 302	RAB 113 x (XAN 90 x BAT 1155)	2.355
2	RAB 273	BAT 1192 x XAN 112	2.155
3	RAB 350	BAT 1631 x G 14027	2.113
4	RAB 267	BAT 1454 x XAN 94	2.095
5	XAN 194	XAN 31 x BAT 1340	2.030
6	XAN 191	XAN 84 x BAT 1099	2.013
7	DOR 329	(Sel 75 x DOR 83) x DOR 41	1.895
8	XAN 192	XAN 31 x BAT 1311	1.783
9	A-21	-----	1.763
10	RAB 281	RAB 164 x XAN 90	1.680
11	RAB 304	BAT 1336 (XAN 94 x BAT 1339)	1.595
12	RAB 303	RAB 165 (XAN 90 x BAT 1192)	1.533
13	RAB 268	BAT 1454 x BAT 1155	1.470
14	RAB 263	BAT 1334 x BAT 1192	1.395
15	RAB 351	BAT 1651 x (BAT 789 x BAT 1500)	1.358
16	México 80 (T. Local)	Cultivar Criollo	1.170
Promedio General			1.775

Centroamericanos. En pruebas de cultivares de frijol negro realizados en Alajuela y Esparza en setiembre (Cuadro 40), se encontraron diferencias entre localidades; siendo el promedio general de todos los cultivares de 1.019 kg/ha en Alajuela y superando a la localidad de Esparza en un 55%. Los mejores cultivares en Alajuela fueron ICTA CU 85-12, HT 7719 e ICTA Ostúa con rendimientos promedio de 1.440 kg/ha superando al testigo nacional Huasteco que produjo 674 kg/ha.

Los cultivares de grano negro más sobresalientes en Esparza fueron ICTA CU 8515, Talamanca e ICTA Ostúa con rendimientos de 1,0, 0,97 y 0,87 t.m./ha respectivamente superando al testigo Huasteco que obtuvo un rendimiento de 0,54 t.m./ha. La localidad de Esparza presenta bajos rendimientos debido al fuerte ataque de la enfermedad mustia hilachosa. También fueron realizados en las mismas localidades pruebas con cultivares de frijol rojo; y donde los cultivares en Alajuela produjeron en promedio 1,3 t.m./ha superando a la localidad de Esparza que obtuvo un rendimiento medio de 0,43 t.m./ha. Los mejores cultivares en Alajuela fueron: Compuesto Hondureño, RAB 39, RAB 60 y RAB 50 con rendimientos promedios de 1,5 t.m./ha superando al testigo México 80, que obtuvo 0,9 t.m./ha. En la localidad de Esparza los rendimientos fueron bajos debido a la enfermedad mustia hilachosa siendo el mejor cultivar RAB 204 con 0,9 t.m./ha en comparación con el testigo local que obtuvo una producción de 0,43 t.m./ha. (Cuadro 41).

Viveros Nacionales de Adaptación y Rendimiento de Grano Rojo y Negro (VINAR).

Estos viveros de frijol arbustivo de frijol negro y rojo pequeño son preparados por el Programa Nacional que está compuesto por cultivares comerciales, nuevos cultivares y líneas avanzadas promisorias seleccionadas de los viveros IBYAN, VICAR y líneas avanzadas resistentes a mustia hilachosa. Este vivero constituye una de las últimas fases para nominar una nueva variedad.

Pruebas de cultivares de frijol negro

Durante 1987 se evaluaron 10 cultivares de grano negro en seis localidades y diferentes épocas de siembra, presentándose los resultados en el Cuadro 42.

La localidad de Alajuela fue la que obtuvo los mayores rendimientos con 2,0 t.m./ha, en comparación con Esparza que solamente produjo 0,43 t.m./ha tomando en cuenta el promedio de todos los cultivares. Los rendimientos obtenidos en San Rafael de Alajuela en mayo fueron altos, sobresaliendo los cultivares ICTA CU 8512 e ICTA CU 8513 con un rendimiento promedio de 2,6 t.m./ha.

CUADRO 40. Rendimiento promedio en kg/ha al 14% de humedad de 16 cultivares de frijol negro, del ensayo VICAR-Negro en dos localidades. Setiembre, 1987.

Nº	Cultivar o línea	Alajuela Estac. F.B.M.	Esparza Macacona	Promedio General
1	ICTA CU 85-12	1.624	670	1.147
2	HT-7719	1.413	688	1.051
3	ICTA Ostúa	1.283	810	1.047
4	ICTA CU 85-15	1.003	1.074	1.039
5	ICTA Tamazulapa	1.297	711	961
6	NAG 15	1.157	735	946
7	MOCH N84	1.163	683	923
8	Talamanca	863	975	919
9	HT 7700-1	1.032	732	882
10	NAG 20	1.225	519	872
11	XAN 154	858	558	708
12	ICTA CU 8514	764	646	705
13	MOCH N83	675	663	669
14	Huasteco (T. local)	674	538	606
15	NAG 80	761	293	527
16	Negro Nayarit	507	220	364
Promedio x Localidad		1.019	657	

CUADRO 41. Rendimiento promedio en kg/ha al 14% de humedad de 16 cultivares de frijo rojo, del ensayo VICAR-Rojo en dos localidades. Setiembre 1987.

Nº	Cultivar o línea	Alajuela Estac. F.B.M.	Esparza Macacona	Promedio General
1	RAB 404	1.506	732	1.119
2	RAB 204	1.217	924	1.071
3	Comp. Hondureño	1.635	347	991
4	RAB 60	1.558	420	989
5	RAB 39	1.642	323	983
6	RAB 70	1.342	554	948
7	RAB 50	1.527	363	945
8	Orgullosa	1.287	598	943
9	RAB 383	1.304	368	836
10	RAB 311	1.248	333	791
11	RAB 282	1.358	214	786
12	Centa Izalco	1.087	453	770
13	RAB 310	1.073	350	712
14	MCD 2004	1.156	246	701
15	México 80 (T. local)	923	435	679
16	Rojo de Seda	1.064	182	623
Promedio x Localidad		1.308	428	

CUADRO⁴². Rendimiento promedio en kg/ha de 10 cultivares de frijol común del Vivero Nacional de Adaptación y Rendimiento de Grano Negro (VINAR-Negro) en seis localidades. Costa Rica, 1987.

N°	Cultivar o línea	Alajuela	P. Zeledón	Puriscal	Turrubares	Guanacaste	Esparza	Promedio General
		San Rafael 87A	Palmares 87A	Santiago 87B	San Francisco 87B	Carrillos 87B	Macacona 87B	
1	BAT 76	1.913	1.198	1.535	1.270	762	618	1.216
2	ICTA 81-63	2.358	1.393	1.340	925	792	571	1.230
3	ICTA CU 85-12	2.613	1.468	1.190	868	502	433	1.179
4	ICTA CU 85-13	2.688	1.248	1.055	850	402	598	1.140
5	Brunca	2.033	1.370	1.301	825	857	353	1.123
6	ICTA 883-2-M	2.145	945	1.075	1.185	777	424	1.092
7	Talamanca	1.995	1.333	998	1.027	814	364	1.089
8	HT 7719	1.845	1.210	1.090	1.037	777	404	1.061
9	NAG 12	1.670	1.395	1.555	657	266	289	972
10	Huasteco	1.588	1.190	940	935	658	287	933
Promedio General		2.085	1.275	1.208	958	661	434	

En la localidad de Palmares de Pérez Zeledón y en la época de mayo los mayores rendimientos fueron obtenidos por ICTA 81-53, Brunca, Talamanca, NAG 12 e ICTA CU 85-12 con un rendimiento medio de 1,3 t.m./ha.

En la prueba realizada en la localidad de Santiago de Puriscal y en la época de setiembre sobresalieron los cultivares NAG 12 y BAT 76 con 1,5 t.m./ha; siendo el rendimiento promedio para todos los cultivares de 1,2 t.m./ha.

En prueba realizada en San Francisco de Turrubares en la época de octubre se obtuvo un rendimiento promedio de 0,95 t.m./ha, sobresaliendo los cultivares BAT 76 (1,2 t.m./ha), ICTA 883-2-M (1,1 t.m./ha), Talamanca y HT 7719 con 1,0 t.m./ha.

Un experimento realizado en Carrillos de Guanacaste en el mes de setiembre presentó problemas de sequía durante el ciclo de cultivo obteniéndose 0,66 t.m./ha como promedio de todos los cultivares. Los cultivares más rendidores fueron Brunca y Talamanca con 0,8 t.m./ha.

Debido al fuerte ataque de la enfermedad mustia hilachosa en la localidad de Macacona de Esparza, los cultivares probados en el mes de octubre presentaron bajos rendimientos, con un promedio para todos los cultivares de 0,43 t.m./ha. Los mejores cultivares fueron BAT 76, ICTA 8153 e ICTA CU 85-13 con 0,59 t.m./ha, superando al cultivar nacional Huasteco que produjo solamente 0,28 t.m./ha.

En resumen las líneas BAT 76, ICTA CU 81-53, ICTA CU 85-12, ICTA CU 85-13, ICTA 883-2-M, HT 7719 junto con las variedades Brunca y Talamanca fueron los mejores cultivares probados durante 1987.

Pruebas de cultivares de frijol rojo.

En 1987 se evaluaron 12 cultivares de grano rojo en siete localidades en las épocas de siembra de mayo, setiembre y octubre. Los resultados se presentan en el Cuadro 43. La localidad de Alajuela fue la que presentó las mayores producciones con 1,85 t.m./ha seguida de Puriscal con 1,17 t.m./ha en comparación con las localidades menos rendidoras Puriscal y Esparza con 0,45 t.m./ha y 0,29 t.m./ha respectivamente.

Los mejores cultivares probados en mayo en San Rafael de Alajuela fueron Corobici 23 y Corobici 26 con un rendimiento medio de 2,35 t.m./ha superando al testigo México 80 en un 52%.

En una prueba de cultivares que se realizó en Santiago de Puriscal en el mes de setiembre sobresalieron los

CUADRO 43. Rendimiento promedio en kg/ha de 12 cultivares de frijol común del Vivero Nacional de Adaptación y Rendimiento de grano rojo (VINAR-Rojo) en siete localidades de Costa Rica, 1987.

Nº	Cultivar o línea	Alajuela	Puriscal	Guanac.	P. Zeledón	Turrubares	Puriscal	Esparza	Promedio General
		Sn Rafael	Santiago	Carrillos	Palmares	San Francisco	Mercedes	Macacona	
		87A	87B	87B	87A	87B	87A	87B	
1	Corobicí 23	2.363	1.389	767	1.050	782	453	364	1.024
2	RAB 203	2.093	1.288	950	958	612	589	423	988
3	RAB 219	2.025	1.410	871	1.128	580	378	297	956
4	RAB 58	1.808	1.502	1.520	670	546	286	333	952
5	Corobicí 26	2.433	1.058	656	788	316	660	335	892
6	RAB 204	1.655	1.336	727	1.010	617	533	534	887
7	RAB 40	2.180	1.035	869	745	361	346	154	813
8	Chorotega	1.895	1.454	740	485	365	399	98	776
9	Huetar	1.638	1.118	946	213	643	269	304	733
10	México 80 (T. local)	1.543	331	935	678	257	759	112	731
11	RAB 251	1.343	1.040	373	745	733	436	199	696
12	RAB 164	1.300	325	644	783	296	301	325	639
Promedio General		1.856	1.174	833	771	509	451	290	

cultivares Chorotega, RAB 58, RAB 219 y Corobicí 23 con una producción de 1,4 t.m./ha.

El cultivar RAB 58 (1,5 t.m./ha) fue el que obtuvo el mayor rendimiento promedio en un experimento realizado en el mes de octubre en Carrillos, Guanacaste. Este superó a los testigos Huetar y México 80 en un 80% en esta localidad los rendimientos fueron afectados por una sequía que se presentó durante el ciclo de cultivo.

Resultados del vivero nacional en Palmares de Pérez Zeledón establecido en mayo, indicaron que no obstante haberse presentado un ataque intermedio de mustia hilachosa y falta de agua, algunos cultivares lograron producir en forma satisfactoria como fueron; la línea RAB 219 (1,1 t.m./ha), Corobicí 23 y RAB 204 con 1 t.m./ha que superaron en un 50% al testigo México 80.

En San Francisco de Turrubares se estableció un Vivero Nacional de Grano Rojo en setiembre y donde los rendimientos fueron afectados por condiciones de falta de agua con un rendimiento promedio para todos los cultivares de 0,5 t.m./ha. Los mejores cultivares fueron Corobicí 23 y RAB 251 con una producción de 0,78 y 0,73 t.m./ha respectivamente, que superaron al testigo México 80 en más de 100%.

El vivero de grano rojo establecido en Mercedes Norte de Puriscal, fue afectado severamente por enfermedades de la raíz, además de mancha angular y mustia hilachosa que afectaron considerablemente los rendimientos. Los mejores cultivares fueron México 80 y Corobicí 26 que superaron a los testigos Huetar y Chorotega pero no rindieron más de 0,75 t.m./ha.

En el vivero establecido en Macacona de Esparza se presentó un fuerte ataque de mustia hilachosa lo que redujo en forma severa los rendimientos siendo el promedio de 0,29 t.m./ha. Los cultivares promisorios RAB 204 (0,53 t.m./ha) y RAB 203 (0,42 t.m./ha) fueron los más rendidores en comparación con el testigo resistente Huetar que obtuvo 0,3 t.m./ha.

Verificación de Tecnología

1. En la localidad de Macacona de Esparza y durante el mes de octubre de 1987 se evaluaron 10 cultivares de frijol negro y 12 materiales de grano rojo bajo dos sistemas de siembra: mínima labranza y labranza convencional.

Hubo diferencias significativas entre sistemas de siembra, superando la mínima labranza al sistema de labranza convencional en un 52%, tanto en los cultivares rojos como en los negros. Esto concuerda con investigaciones

realizadas anteriormente ya que, el mulch natural que produce la labranza mínima evita el salpique de los esclerocios del hongo que producen la enfermedad mustia hilachosa.

Además del efecto de la enfermedad los rendimientos fueron bajos debido a la sequía; sobresaliendo los cultivares de grano rojo RAB 204, RAB 203, México 80, RAB 31 y Huetar con 0,5 t.m./ha bajo el sistema de mínima labranza. RAB 204 y RAB 203 con 0,53 y 0,42 t.m./ha respectivamente, superaron al testigo México 80 que produjo 0,1 t.m./ha bajo el sistema de labranza convencional, Cuadro 44 .

Los mejores cultivares negros y que se presentan en el Cuadro 45, fueron: ICTA 8153 con 1,1 t.m./ha y BAT 76 e ICTA CU 85-12 con 0,8 t.m./ha con el sistema de mínima labranza. Los cultivares más sobresalientes bajo labranza convencional fueron BAT 76, ICTA 81-53 e ICTA CU-85-13 con una producción de 0,6 t.m./ha en comparación con el testigo Huasteco que produjo 0,28 t.m./ha.

2. Se probaron 12 cultivares de grano rojo y 10 cultivares de grano negro con y sin aplicación de fungicida en la localidad de Santiago de Puriscal en la época de setiembre.

Los fungicidas utilizados fueron Benlate a 1,2 g/l y Dithano M-45 a razón de 2,4 g/l para el combate de las enfermedades mancha angular, mustia hilachosa y antracnosis.

Hubo diferencias significativas en los tratamientos con y sin fungicida, cuando se aplicó fungicida se superó en un 42 y 38% con las variedades negras y rojas respectivamente en comparación con los testigos no aplicados.

Los mejores cultivares rojos tratados con fungicida fueron RAB 58 con 2,1 t.m./ha; RAB 203 y RAB 219 con 1,8 t.m./ha en comparación con el testigo local que rindió 0,97 t.m./ha. Los cultivares más productivos sin tratamiento fungicida fueron RAB 58 (1,5 t.m./ha) y RAB 219, Chorotega y Corobicí 23 con 1,4 t.m./ha (Cuadro 46).

Con relación a cultivares negros (Cuadro 47), los mejores tratamientos con fungicida fueron: ICTA CU 85-12 con 2,3 t.m./ha; ICTA CU 85-13 con 2,1 t.m./ha e ICTA 81-53 y NAG 12 con 1,9 t.m./ha.

Sin tratamiento fungicida los cultivares más rendidores fueron BAT 76 y NAG 12 con 1,5 t.m./ha en comparación con el testigo Huasteco que produjo 0,9 t.m./ha.

3. Estudios realizados con cultivares negros y rojos en las localidades de Veracruz en el mes de diciembre de 1986 y en Chaparrón en la tercera semana de enero de 1987 ambas localidades de San Carlos, demostraron que existen diferencias significativas entre las siembras en y fuera de

CUADRO 44. Rendimiento promedio en kg/ha al 14% de humedad de 12 cultivares de frijol rojo, del ensayo VINAR Rojo bajo dos sistemas de siembra en la localidad de Esparza. Octubre 1987.

Nº	Cultivar o línea	Mínima labranza	Labranza convencional	Promedio General
1	RAB 204	739	534	637
2	RAB 203	529	423	476
3	RAB 58	578	333	456
4	Huetar	494	304	399
5	Corobicí 26	433	335	384
6	RAB 219	415	297	356
7	RAB 251	511	199	355
8	México 80 (T. Local)	586	112	349
9	Corobicí 23	300	364	332
10	RAB 164	216	323	270
11	RAB 40	271	154	213
12	Chorotega	293	98	196
Promedio x Sistema		447	290	

CUADRO 45. Rendimiento promedio en kg/ha al 14% de humedad de 10 cultiavares de frijol negro, del ensayo VINAR Negro bajo dos sistemas de siembra en la localidad de Esparza. Octubre 1987.

Nº	Cultivar o línea	Mínima labranza	Labranza convencional	Promedio General
1	ICTA 81-53	1.152	571	862
2	BAT 76	839	618	729
3	ICTA CU 85-12	810	433	622
4	ICTA CU 85-13	548	598	573
5	HT 7719	725	404	565
6	Brunca	615	353	484
7	Talamanca	597	364	481
8	ICTA 883-2-M	462	424	443
9	NAG 12	455	289	372
10	Huasteco	390	287	339
Promedio x Sistema		659	434	

CUADRO 46. Rendimiento promedio en kg/ha al 14% de humedad de 12 cultivares de frijol rojo, del ensayo VINAR Rojo con y sin aplicación de fungicida en la localidad de Santiago, Puriscal. Setiembre 1987.

Nº	Cultivar o línea	Con fungicida	Sin fungicida	Promedio
1	RAB 58	2.125	1.502	1.814
2	RAB 219	1.880	1.410	1.645
3	Chorotega	1.644	1.454	1.549
4	RAB 203	1.808	1.288	1.548
5	Corobici 23	1.655	1.389	1.522
6	RAB 204	1.743	1.136	1.440
7	Huetar	1.758	1.118	1.438
8	Corobici 26	1.502	1.058	1.280
9	RAB 40	1.465	1.035	1.250
10	RAB 251	1.380	1.040	1.210
11	RAB 164	1.509	825	1.167
12	México 80 (T. Local)	975	835	903
Promedio x Tratamiento		1.620	1.174	

CUADRO 47. Rendimiento promedio en kg/ha al 14% de humedad de 10 cultivares de frijol negro, del ensayo VINAR Negro con y sin aplicación de fungicida en la localidad de Santiago, Puriscal. Setiembre 1987.

Nº	Cultivar o línea	Con Fungicida	Sin Fungicida	Promedio
1	ICTA CU 85-12	2.330	1.190	1.760
2	NAG 12	1.873	1.555	1.714
3	ICTA 8153	1.978	1.340	1.659
4	ICTA CU 85-13	2.158	1.055	1.607
5	BAT 76	1.615	1.535	1.575
6	Brunca	1.798	1.301	1.550
7	HT 7719	1.793	1.090	1.442
8	Talamanca	1.413	998	1.206
9	ICTA 883-2-M	1.305	1.075	1.190
10	Huasteco	1.410	940	1.175
Promedio x Tratamiento		1.767	1.208	

la época recomendada; logrando rendimientos superiores al 200 por ciento la localidad de Veracruz con relación a Chaparrón, estableciéndose la época recomendada para la zona: todo el mes de diciembre hasta la primera semana de enero. En la localidad de Veracruz los mejores cultivares de grano negro fueron HT 7719, Huasteco, NAG 20, ICTA 883-2-M y Brunca con rendimientos promedio de 1,4 t.m./ha. En la localidad de Chaparrón el cultivar más sobresaliente fue Brunca con 0,43 t.m./ha por ser característica su precocidad en comparación con Huasteco que rindió 0,28 t.m./ha (Cuadro 48.).

Con relación a variedades rojas que se observan en el Cuadro 49, los mejores cultivares en Veracruz fueron: RAB 72, RAB 73 y Huetar con 1,3 t.m./ha en comparación con los mejores cultivares en Chaparrón y que fueron Huetar, RAB 58 y RAB 59 con 0,5 t.m./ha junto con RAB 49, RAB 128, RAB 93 con un rendimiento promedio de 0,4 t.m./ha.

CUADRO 48. Rendimiento promedio en kg/ha al 14% de humedad de 12 cultivares de frijol negro, del ensayo VINAR Negro en dos localidades de San Carlos. Periodo 1986-87.

Nº	Cultivar o línea	Veracruz Diciembre 1986	Chaparrón Enero, 1987	Promedio General
1	HT 7719	1.538	305	922
2	Brunca	1.325	435	880
3	NAG 20	1.408	340	874
4	Huasteco	1.450	283	867
5	ICTA 883-2-M	1.363	345	854
6	ICTA 81-53	1.313	268	791
7	NAG 16	1.245	320	783
8	ICTA Precoz 2	1.217	275	746
9	NAG 51	1.108	278	693
10	Talamanca	1.038	323	681
11	ICTA 81-64	945	308	627
12	Turrialba (T. Local)	970	275	623
Promedio x Localidad		1.243	313	

CUADRO 49. Rendimiento promedio en kg/ha al 14% de humedad de 16 cultivares de frijol rojo, del ensayo VINAR Rojo en dos localidades de San Carlos. Periodo 1986-87.

Nº	Cultivar o línea	Veracruz Diciembre 1986	Chaparrón Enero, 1987	Promedio General
1	Huetar	1.470	516	993
2	RAB 72	1.518	337	928
3	RAB 73	1.433	307	870
4	RAB 49	1.195	418	807
5	Chorotega	1.320	194	757
6	RAB 128	1.090	406	748
7	RAB 93	1.088	401	745
8	RAB 58	980	497	739
9	RAB 74	1.243	233	738
10	RAB 56	1.100	302	701
11	RAB 58	945	388	667
12	RAB 52	1.070	239	655
13	RAB 30	1.218	42	630
14	México 30	1.068	165	617
15	RAB 47	888	316	602
16	RAB 59	693	507	600
Promedio x Localidad		1.145	329	

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN PLANTAS
 MEDICINALES, ESPECIAS, COLORANTES Y AROMATICAS.
 U.C.R. - I.D.A. - M.A.G.

Ing. Rafael A. Ocampo S.*
 Bach. Ricardo Valverde**

INFORME ANUAL
 1987

Instituciones Participantes

Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, Centro de Investigación en Productos Naturales (CIPRONA), Universidad de Costa Rica e Instituto de Desarrollo Agrario (I.D.A.).

INVESTIGACION

El Programa Cooperativo U.C.R.-I.D.A., únicamente continuó con la investigación de adaptación ecológica, en el Asentamiento Campesino de Neguev, Siquirres, Limón, dando mantenimiento al material establecido en años anteriores (Cuadro 1, Informe de Labores 1986), sin desarrollar nuevas investigaciones, debido a falta de personal.

Se continúa con la búsqueda y recolección de materiales botánicos, de interés económico, apoyando la investigación química y tecnológica del CIPRONA. Estudios en proceso con Cabalonga (Fevillea cordifolia), (Entada gigas).

Para lograr continuar investigando, se ha recurrido al apoyo de tesarios de diferentes instituciones de enseñanza del país.

Tesis

Se ha participado en diversos trabajos de investigación:

Director de la tesis del estudiante Lissette Bourillon C., para obtener Licenciatura en Biología, titulada "Estudio sobre la germinación y desarrollo de la plántula de Simarouba glauca D.C. (aceituno).

Director de la tesis del estudiante Alexis Villalobos, para obtener Licenciatura en Fitotecnia, titulada "Evaluación de cinco épocas de siembra del sorrel (Hibiscus sabdariffa L.) en Alajuela, Costa Rica.

 *Ing. Agr. Jefe del Programa Cooperativo de Investigación en Plantas Medicinales, Especies, Colorantes y Aromáticas.

**Bach. Encargado del Proyecto Asentamiento Campesino de Neguev, Siquirres, Limón.

Miembro del Tribunal de la tesis del estudiante Gonzalo Cerdas, de la Carrera de Agronomía del Atlántico, titulada "Influencia del tiempo de secado en la conservación y germinación de semillas de achiote (Bixa orellana).

Asesor de la tesis, del estudiante Nuria Hernández C., de la Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, titulada "Evaluación del efecto de siete sustratos en el enraizamiento de esquejes de tres edades en el cultivo de Pimienta (Piper nigrum), Pococí, Limón.

Colaborador de la tesis del estudiante María Gabriela Argüello, titulada "Estudio preliminar de la extracción del colorante (Azafrina) en la raíz de la Escobedia scabrifolia, para obtener la Licenciatura en Tecnología de Alimentos.

Colaborador de la tesis del estudiante Mayra Martínez titulada "Estudio de Factibilidad para el cultivo de ipecacuana", del Instituto Técnico de Administración de Negocios (ITAN).

Colaborador de práctica de especialidad del estudiante Gilberto Bourrovét, titulada "Epocas y distancias de siembra en el cultivo de albahaca", en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Regional San Carlos.

Director de la tesis del estudiante Ricardo Valverde, para obtener Licenciatura en Fitotecnia, titulada "Incidencia de plantas indeseables en el cultivo de cacao (Theobroma cacao) en la Provincia de Limón.

Estudios Específicos

En colaboración con el CIPRONA, el apoyo económico de la Organización de Estados Americanos (OEA) y la Coordinación del Mideplan, se finalizó el Proyecto "Búsqueda de Especies de interés industrial", en donde se investigó aspectos biológicos, agronómicos y químicos, sobre tres colorantes naturales, la cúrcuma (Curcuma longa), el sorrel (Hibiscus sabdariffa) y el azafrancillo (Escobedia scabrifolia).

De la misma forma, se publicó el informe final del Proyecto "Investigación de siete especies de valor agroindustrial", en donde se contó con el apoyo económico de la O.E.A. y la coordinación del Dr. Oscar Castro del Centro de Investigación de Productos Naturales (CIPRONA). Los materiales evaluados se encuentran en el Cuadro 1.

CUADRO 1. Materiales evaluados en Costa Rica.

Nombre técnico	Nombre vulgar	Empleo industrial
<u>Cymbopogon citratus</u>	Zacate de Limón	Aceite esencial
<u>Cymbopogon nardus</u>	Citronella	Aceite esencial
<u>Lippia alba</u>	Juanilama	Aceite esencial
<u>Lippia berlandieri</u>	Orégano	Especia, aceite esencial
<u>Mentha spp.</u>	Menta	Aceite esencial
<u>Ocimum micranthum</u>	Albahaca	Especia, aceite esencial
<u>Thymus vulgaris</u>	Tomillo	Especia, aceite esencial

Estudios Etnobotánicos

Esta sección del Programa, no ha recibido el apoyo sistemático, que debe darse debido a diferentes factores. Se limitó a estudios esporádicos, como "Investigación Etnobotánica de los indígenas Guaymies de Costa Rica", realizada en la Comunidad de Abrojos, Corredores, Puntarenas, trabajo que originó una primera publicación sobre plantas medicinales, en el I Seminario Mesoamericano de Etnofarmacología, en Guatemala. Exploraciones que deben continuarse para lograr un trabajo completo, sobre el empleo de los Recursos biológicos del Bosque Tropical Húmedo, utilizado por los indígenas Guaymies.

Se realizó una búsqueda de materiales de vainilla (Vanilla planifolia) en el Pacífico Sur, colectando material genético, en poder de los cultivadores de esta especie, material que se depositó en el Asentamiento Campesino de Neguev, para su multiplicación y posterior evaluación.

Se ha continuado en la búsqueda de materiales de achiote (Bixa orellana), con alto contenido de bixina, y se comprobó el alto contenido de bixina (6-8%) en el cultivar Panamá; además de su distribución en ambas vertientes de nuestro territorio.

Apoyando el Programa de Recursos Genéticos de la Estación Experimental Fabio Baudrit, se participó en la organización y búsqueda de campo, de material genético de Phaseolus spp.

DOCENCIA

La docencia se ejerce a través de cooperación con cursos establecidos en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica, en donde se dictan conferencias, referentes a los cultivos en estudios. Además se imparten charlas en Cooperativas, grupos de agricultores, Colegios Agropecuarios.

En coordinación con el Colegio de Ingenieros Agrónomos, se realizó entre el 3-4 de setiembre de 1987, un "Seminario sobre Especies", en donde se incluyó la pimienta (Piper nigrum), vainilla (Vanilla planifolia), nuez moscada (Myristica fragans) y canela (Cinnamomum verun).

Se da asesoramiento en la formulación de tesis, de diferentes facultades de la Universidad de Costa Rica, Universidad Nacional, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

ACCION SOCIAL

El Programa, debido a falta de recursos humanos y económicos ha enfocado su acción hacia actividades de acción social, colaborando con Proyectos de desarrollo de plantas medicinales, que se están incentivando, con grupos de mujeres, grupos de tercera edad, cooperativas, etc. en el territorio nacional. Además de grupos de agricultores, empresa privada, que pretenden o desarrollan cultivos a nivel comercial, por ejemplo: achiote (Bixa orellana), chile picante (Capsicum spp.), pimienta (Piper nigrum), vainilla (Vanilla planifolia).

a. Jardines para la Salud

Se continúa apoyando con material genético de aproximadamente 30 especies de plantas medicinales, además de asistencia técnica a los grupos interesados, por ejemplo Grupo Pablo Presbere en Sarapiquí, Agencia de Extensión Agrícola de Grecia, de Atenas, etc.

Además se atiende a personas interesadas en obtener material genético en el Jardín de Plantas Medicinales, establecido en la Estación Experimental Fabio Baudrit.

b. Desarrollo del cultivo de plantas medicinales con Grupos de Mujeres.

A pesar del poco apoyo dado por el Programa en cuanto a asistencia técnica se refiere, a los grupos de mujres, estos han continuado y se mantienen activos los grupos de Mujeres Progresistas de Batáan, Grupo de Rambla, en Río Frio y el Grupo Pablo Presbere, en Sarapiquí, todos con interés y mayor experiencia para desarrollar el cultivo de plantas medicinales.

c. Desarrollo de Cultivos con Agricultores.

El Programa Cooperativo U.C.R. - I.D.A. - M.A.G.; ha incentivado, apoyado o desarrollado diferentes cultivos no tradicionales, se menciona los resultados:

1. Vainilla (Vanilla planifolia)

En la región de Aguirre, en coordinación con la Agencia de Extensión Agrícola del M.A.G. y la cooperación económica del I.M.A.S., se llevará a cabo el desarrollo de un Proyecto de 1 ha de vainilla, con la participación de 12 agricultores, que para 1988 se incrementará al doble.

Además se está apoyando con la consecución de material genético, el desarrollo de un Proyecto de la Asociación ANAI en Talamanca, Limón.

2. Chile Picante (Capsicum spp.)

En el Asentamiento Campesino de Neguev, en coordinación con la Oficina Regional del I.D.A. y la conducción técnica Agr. Ricardo Valverde, se estableció la primera siembra de chile picante var. Cayenne, en 1986, programa que se continuó en 1987, con nuevas áreas, llegando a producciones de 20-25 t.m./semana en su mejor época.

3. Pimienta (Piper nigrum)

Como respuesta a las actividades de promoción que realiza el Programa a través de conferencias, días de demostración, etc., se inició en 1987, un programa de desarrollo de pimienta en la Región de San Carlos, en coordinación con la Oficina Regional del I.D.A. con la responsabilidad técnica, del Ing. Edgar Rojas Z. Los resultados son elocuentes, 17,5 hectáreas; siendo la meta 20 hectáreas, para 1988.

Además, se colabora con asistencia técnica y capacitación en servicio con la Agencia de Extensión Agrícola del M.A.G. en Aguirre y la Coopefruta, en donde actualmente existen 7 hectáreas de pimienta que benefician a 34 agricultores.

4. Achiote (Bixa orellana)

El achiote ha logrado entrar dentro de los cultivos de exportación, con amplias perspectivas, siempre y cuando se produzca materia prima con alto contenido de bixina. El proyecto ha apoyado con material genético y asistencia técnica, a personas interesadas en su cultivo. Actualmente se estima una área establecida entre 300-400 has.

5. Sorrel (Hibiscus sabdariffa)

El Programa ha apoyado a través de tecnología, y material genético el desarrollo de los primeros intentos de siembras comerciales. Debe recalcar que este cultivo, a pesar de sus posibilidades de exportación y a las condiciones agroecológicas que el país posee, no podrá ser

rentable, hasta no superar barreras tecnológicas de cosecha y poscosecha.

6. Raicilla (Cephaelis acuminata)

El Programa no continuó el apoyo técnico a cultivadores de ipecacuana en la Región Norte en 1987, solamente ha apoyado los esfuerzos de la Cooperativa de cultivadores, establecida en Santa Rosa de Cutris para lograr establecer una planta piloto para la extracción de principios activos, a través del CIPRONA.

d. Apoyo a otras Instituciones

El Programa continúa apoyando la empresa privada, con información técnica pertinente, así como Instituciones que buscan el apoyo de inversionistas, que pretenden desarrollar cultivos no tradicionales, como CENPRO, Cámara de Agricultura, CINDE, CAAP.

Durante el año 1987 se apoyo con información técnica, visitas de campo, la labor del C.A.A.P. en apoyar la investigación en cultivos como: Vainilla, Pimienta, Achiote, Nuez Moscada, lamentablemente no se logró el apoyo económico.

Se continúa apoyando empresas, como: Colorantes Naturales de Costa Rica, interesado en Achiote, Laboratorio Griffith, Kamut, en Chile picante. Compañía Agrícola La Gavilana, interesado en la comercialización de Vainilla, Achiote. Agrícola Poco Sol, interesado en la comercialización de Pimienta, para lograr dar una mayor seguridad y fortaleza al cultivo.

Días de Demostración

En coordinación con la Agencia de Extensión Agrícola de Aguirre se desarrolló una actividad demostrativa, sobre el cultivo de Vainilla, con la asistencia de 40 agricultores.

Con la Oficina Regional de San Carlos se estableció una demostración sobre el cultivo de Pimienta en finca particular en Sarapiquí, Heredia, con agricultores de la región y técnicos de diferentes instituciones.

Asistencia a eventos nacionales e internacionales

1. Estado de la Investigación Científica y la Acción Social sobre la Región Atlántica de Costa Rica. Agosto, 1987, Limón.

2. III Seminario Nacional de Comités Técnicos Sectoriales Agropecuarios. Octubre, 1987, Limón.

3. III Seminario Nacional de Medicina tradicional y I Mesoamericano de Etnofarmacología. 1-5 diciembre, 1987.

Publicaciones

1. Jardines para la Salud en la Región Atlántica de Costa Rica.

2. Etnobotánica de los Indígenas Guaymies de Costa Rica.

3. Reimpresión "Jardines para la Salud. Serie Informativa Tecnología Apropiada N° 11. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

4. Algunas Plantas Medicinales de Costa Rica. II Edición.

5. Búsqueda de Especies de interés industrial, Cúrcuma, Sorrel, Azafrancillo. Informe final. Coordinador Dr. Oscar Castro.

6. Investigación de siete especies de valor agroindustrial Informe final, coordinador Dr. Oscar Castro.

PROGRAMA DE RECURSOS FITOGENETICOS
U.C.R.

Ing. Agr. William G. González U.*

INFORME ANUAL

1987

Introducción

Los recursos genéticos de las plantas cultivadas son parte esencial para el desarrollo permanente de la agricultura y de las industrias que dependen de ella. Mediante su buen uso técnico y científico, constituyen el apoyo básico para la producción de alimentos, fibras, aceites, madera, medicina, ornamentales y otros; por lo tanto, son la base y el instrumento mediante el cual el país puede desarrollar el proceso de diversificación agrícola.

Concientes de la importancia de velar por el mantenimiento, manejo y conservación racional, de los recursos fitogenéticos tanto autóctonos como foráneos, existentes en el país, así como de la necesidad de promover su recolección, utilización e intercambio de materiales para su empleo directo en programas de producción o en actividades de mejoramiento genético, el Programa de Recursos Fitogenéticos sigue los siguientes objetivos:

- a. La exploración y colección de especies vegetales, con énfasis en las de mayor importancia económica y sus parientes silvestres.
- b. El intercambio de materiales, para su empleo en trabajos de mejoramiento.
- c. La conservación y documentación de los materiales colectados e introducidos.
- d. La evaluación y utilización de dichos materiales.

Con el fin de cumplir estos objetivos el Programa realizó de enero a octubre de 1987, las actividades y trabajos que se detallan a continuación.

1. Proyectos de Investigación

1.1 Caracterización parcial de 90 introducciones de tomate (Lycopersicon sp.).

*Ing. Agr. Jefe del Programa de Investigación en Recursos Fitogenéticos.

Introducción

La labor de describir sistemáticamente colecciones es principalmente una forma activa de recolectar datos y una lista de características exactamente definidas. Se entiende por descripción sistemática "la clasificación o medición (o análisis) de la expresión fenotípica de cada entrada o muestra de una colección definida para cada uno de un conjunto de descriptores bien escogidos.

Los objetivos para describir una colección de entradas o muestras de una especie pueden ser varios:

- a- La caracterización de variedades, líneas de fitomejoramiento, entradas o muestras.
- b- La diferenciación entre entradas con nombres semejantes o idénticos, incluyendo la determinación de duplicados.
- c- La identificación de entradas con características deseables.
- d- La clasificación de variedades, clones etc. basada en criterios relevantes.
- e- El cálculo de afinidades entre características de un cultivo y entre grupos geográficos de variedades.
- f- El hacer una estimación del grado de variación dentro de una colección varietal.

El presente trabajo fue realizado con la cooperación de tres entes, el Proyecto de Manejo Integrado de Plagas (MIP), la Unidad de Recursos Fitogenéticos (URFG) ambos pertenecientes al CATIE y el Programa de Recursos Fitogenéticos de la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, de la Universidad de Costa Rica.

Tuvo como objetivo, evaluar la respuesta de 90 introducciones de tomate a Pseudomonas solanacearum, Alternaria solani y el complejo viral causado por "Curly Top", TMU, TEV; así como efectuar una caracterización parcial de dichos materiales con el fin de identificar entradas con características deseables.

Los datos referentes a la respuesta de las introducciones a diferentes patógenos de importancia en el trópico, fueron presentados en el Informe Anual de Labores 1986, de la Estación Experimental Fabio Baudrit.

Materiales y Métodos

El ensayo tuvo lugar en el lote N° 9 de la Estación Experimental Fabio Baudrit, localizada en San José de Alajuela, a una altitud de 840 msnm.

La siembra se realizó el 14 de julio de 1986 y la última cosecha el 9 de diciembre del mismo año.

El ensayo costó de 180 parcelas, dos por introducción. Cada parcela consistió de cinco plantas sembradas a una distancia entre lomillos de 1,20 m y 0,50 m entre plantas, correspondiendo a tres metros cuadrados la parcela total.

El semillero se realizó bajo condiciones de invernadero, en potes plásticos de 275 ml. Se aplicó una solución de 120 ppm de N, P205 y K20 por semana, para suplir las necesidades nutritivas durante esta etapa. El trasplante se efectuó a los 36 días de la siembra.

Para una mayor sanidad de la plantación se utilizó espaldera construida a dos hilos de alambre galvanizado. Se aplicó 290-400-200 kg/ha de N, P205 y K20 respectivamente, el P205 se dividió en dos aplicaciones (a los 8 y a los 15 días del trasplante) mientras el N y K20 en 4 aplicaciones (8, 15, 33 y 50 días después del trasplante).

El control de plagas se realizó a partir de los 50 días del trasplante con triclorfon (Dipterex 95) a 1,5 g/l; acefato (Orthene 95) a 2,5 g/l y permetrina (Ambush 5) a 0,5 g/l. Los ataques de enfermedades se previnieron con captafol (Difolatán) a 2,5 g/l; clorotalonil (Daconil 2787) a 2,5 g/l y mancozeb (Dithane M-45) a 2,5 g/l. En la repetición 1, donde se inoculó artificialmente P. solanacearum, las aplicaciones fueron semanales, mientras que en la repetición 2 el lapso varió de 10 a 15 días.

Caracterización

Se sembraron para su evaluación 80 introducciones de tomate, pertenecientes 69 al Banco de Germoplasma de la Unidad de Recursos Fitogenéticos del CATIE y 21 de la colección de tomate del Proyecto MIP. La caracterización se efectuó de acuerdo con la lista de descriptores para especies de Lycopersicon del IBPGR.

Las características evaluadas a las plantas fueron tipo de crecimiento (TC), tipo de hoja (TH), cobertura foliar (CF), y tamaño de planta (TP). Para estas dos últimas (CF y TP), se tomó como referencia al cultivar tropic.

También se determinaron ciertas características del fruto como forma (F), estriado radial (ER), estriado concéntrico (EC), estrias del fruto (EF), firmeza (FI), diámetro del fruto o tamaño (DF), forma de la sección transversal (FS), número de lóculos (NL), pH del promedio de dos mediciones del jugo extraído de tomates maduros (pH) y promedio de Brix (% de sólidos de la medición de muestras (BR). Además, se tomaron datos del peso total de frutos en gramos por parcela (PT), peso promedio de frutos por planta en gramos (FP), número total de frutos por parcela (NT), número de frutos promedio por planta (NF), peso promedio por fruto en gramos (PF), número de días desde la siembra al

inicio de la cosecha (DS) (transcurrieron 36 días desde la siembra al trasplante), número de días de duración de la cosecha (DD), número de cosechas (NC) y número promedio de plantas que se cosecharon por parcela en todo el ciclo (F).

CUADRO 1. Principales descriptores utilizados para clasificar introducciones de tomate. Alajuela, 1986 (adaptado de Esquinas, Alcázar, 1981).

Descriptor	Grado	Característica
Tipo crecimiento (TC)	1	Indeterminado
	2	Determinado grande
	3	Determinado intermedio
	4	Determinado compacto
	5	Enano
Tamaño planta en floración (TP)*	3	Pequeña
	5	Mediana
	7	Grande
Tamaño fruto diámetro (DF) cm	1	Menor de 3
	2	3 - 5
	5	5 - 8
	7	8 - 10
	9	mayor de 10
Forma fruto (F)	1	Aplanada
	2	Ligeramente aplanda
	3	Redondo
	4	Alto - redondo
	5	Corazón
	6	Cilíndrica
	7	Pera
	8	Ciruela
Firmeza (FI)	3	Suave
	5	Mediana
	7	Firme
Estrías del fruto (EF)	1	Liso
	2	Poco estriado
	3	Mediano estriado
	4	Profundo estriado

*Cultivar de referencia Tropic, clasificado como grande.

Evaluación de patógenos

La evaluación de patógenos se efectuó de acuerdo a la metodología reportada en el Informe de Labores 1986, de la Estación Experimental Fabio Baudrit.

Resultados

En el Cuadro 2, se presentan las características de las variedades evaluadas. No se pudieron tomar datos a seis de las introducciones sembradas debido a que murieron debido al ataque de enfermedades antes de su caracterización total.

Códigos utilizados en el Cuadro 2:

- TC = Tipo de Crecimiento
- CF = Cobertura Foliar
- TH = Tipo de Hoja
- TP = Tamaño de planta
- F = Forma fruto
- ER = Estriado Radial
- EC = Estriado Concéntrico
- EF = Estrias del Fruto
- FI = Firmeza
- DF = Diámetro del Fruto o tamaño
- FS = Forma de la Sección transversal
- NL = Número de Lóculos
- pH = pH del promedio de dos mediciones del jugo extraído de tomates maduros
- BR = Promedio de bris (% de sólidos de la medición de 2 muestras)
- NT = Número total de frutos por parcela
- PT = Peso total de frutos (g/parcela)
- PF = Peso promedio por fruto en gramos
- NF = Número de frutos promedio por planta
- PP = Peso promedio de frutos por planta (g)
- NC = Número de cosechas en el ciclo de cultivo
- P = Número promedio de plantas que se cosecharon por parcela en todo el ciclo del cultivo.
- DS = Número de días desde la siembra al inicio de la cosecha
- DD = Número de días de duración de la cosecha

1.2 Evaluación de 48 introducciones de Chile (Capsicum spp.) a la resistencia de la pudrición basal del tallo causada por Phytophthora capsici Leonian.

Introducción

Uno de los factores que limitan la producción de Chile (*Capsicum* spp.), son las enfermedades, dentro de las cuales la pudrición basal del tallo (*Phytophthora capsici* Leonian), es de las más importantes. Cuando las condiciones ambientales favorecen su desarrollo, esta enfermedad puede provocar pérdidas severas.

El uso de variedades resistentes se considera el modo más adecuado para controlar enfermedades en los cultivos, ya que con él se evita la utilización de productos químicos y sus consecuentes problemas. Además, una vez obtenido el material con resistencia y buena calidad, su uso no

CUADRO 2. Principales características de las introducciones de tomate evaluadas. Alajuela, 1986.

Nº introd. CATEG	TC	CF	TH	TP	F	ER	EC	EF	FI	DF	FS	NL	pH	BR	NT	PT	PF	NF	PP	NC	P
5506	3	5	4	3	3	1	3	1	5	3	1	4	----	3,30	18	1.250	69,4	6,0	416,7	3	3,0
5513	3	5	1	3	5	1	1	1	5	3	1	3	4,65	4,90	35	1.103	31,5	18,8	593,0	7	1,8
5515	2	5	1	5	5	1	1	1	5	3	1	3	----	6,20	22	1.030	46,8	10,0	468,2	5	2,2
5519	4	7	4	3	5	1	1	3	7	3	2	4	----	3,80	18	950	52,8	10,3	542,9	4	1,7
5526	3	7	1	5	7	1	1	1	7	5	2	3	4,55	5,30	42	1.960	46,7	18,3	852,2	6	2,3
5527	3	5	1	5	7	1	1	3	7	5	1	3	4,75	5,05	81	3.430	42,3	22,5	952,8	7	3,6
5528	4	5	1	3	6	1	1	1	7	3	1	3	4,75	4,40	37	1.620	43,8	12,3	540,0	8	3,0
5530	3	7	1	5	6	1	1	1	7	3	2	2	4,60	5,80	155	6.900	44,5	36,9	1.642,9	8	4,2
5533	4	3	1	3	7	1	1	1	7	3	2	2	4,75	5,05	24	1.010	42,1	14,1	594,1	3	1,7
5536	-	-	-	-	2	1	1	1	5	3	1	6	----	5,30	2	100	50,0	2,0	100,0	1	1,0
5537	1	5	1	5	2	3	1	3	5	3	2	5	----	5,00	19	1.350	71,1	3,8	270,0	1	5,0
5539	3	5	1	5	2	3	1	3	5	3	2	6	----	6,10	14	560	40,0	5,6	224,0	2	2,5
5559	3	3	1	3	5	1	1	1	5	3	1	4	----	6,10	6	270	45,0	4,0	180,0	2	1,5
5560	3	3	1	5	3	1	1	1	5	3	1	4	----	6,75	8	200	25,0	4,0	100,0	1	2,0
5561	1	5	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	----	----	--	-----	----	----	-----	--	----
5562	1	5	1	5	2	1	1	3	5	3	-	-	-	5,50	--	-----	----	----	-----	--	----
5563	1	7	1	7	2	1	1	3	5	3	1	4	4,40	4,50	29	2.010	69,3	9,7	670,0	5	3,0
5564	3	7	1	5	7	1	1	1	7	3	2	2	5,05	4,90	77	3.000	39,0	18,3	714,3	5	4,2
5568	1	5	1	5	2	3	1	3	5	3	2	6	----	5,90	6	860	143,3	3,0	430,0	2	2,0
5573	1	5	1	5	2	1	1	1	5	3	1	4	4,45	5,00	13	860	66,2	7,4	491,4	4	1,75
5583	1	7	1	7	3	3	1	3	5	5	1	8	----	6,25	4	300	75,0	4,0	300,0	2	1,0
5584	1	7	1	7	3	1	1	3	5	5	1	6	4,75	5,90	30	4.060	135,3	12,0	1.624,0	8	2,5
5585	1	5	1	7	1	1	1	1	5	5	1	6	----	4,80	23	2.580	112,2	7,7	860,0	6	3,0
5587	1	3	1	5	3	1	1	1	5	5	1	5	4,65	6,50	3	220	73,3	3,0	220	2	1,0
5597	4	3	1	3	6	1	1	3	4	3	2	3	----	5,50	8	250	31,3	3,2	100	2	2,5
5599	4	3	1	3	2	1	1	3	7	3	1	6	----	4,40	13	700	53,8	8,7	446,7	4	1,5
5600	1	3	1	5	8	1	1	1	7	3	1	3	----	3,90	21	680	32,3	8,4	272,0	2	2,5
5609	-	-	-	-	5	1	1	1	5	3	1	3	----	4,90	16	670	41,9	6,4	268,0	2	2,5
5610	4	3	1	3	2	1	1	3	5	5	1	5	4,60	3,95	13	680	52,3	5,7	295,7	3	2,3
5614	3	7	1	5	3	1	1	1	5	5	2	6	4,75	6,10	5	700	14,0	2,5	350	2	2,0
5620	3	5	1	5	2	1	1	1	5	3	1	6	4,95	6,10	6	840	14,0	6,0	840,0	2	1,0
5624	1	5	1	7	3	3	1	3	7	3	1	6	4,85	5,95	5	220	44,0	5,0	220,0	2	1,0
5627	4	5	1	3	7	1	1	1	7	3	1	3	4,90	5,75	17	550	32,4	13,1	423,1	3	1,3
5635	2	5	1	7	3	1	1	1	5	3	1	3	5,10	4,30	30	1.630	54,3	14,3	776,2	8	2,1
5641	1	5	1	5	3	1	3	1	7	5	2	4	----	4,70	26	2.440	93,8	10,8	1.016,7	5	2,4
5649	3	3	4	3	3	1	1	1	5	3	1	4	4,55	4,50	8	560	70,0	4,7	329,4	3	1,7
5650	3	5	4	3	5	1	1	1	7	5	1	5	4,90	4,10	46	2.520	54,8	13,9	763,6	4	3,3

Informe anual, Est. Exp. Fabio Baudrit M. 1987.

Nº introd. CATTLE	TC	OF	TH	TP	F	ER	EC	EF	FI	DF	FS	NL	pH	BR	NT	PT	PF	NF	PP	NC	P
5651	-	-	-	-	6	1	1	1	7	3	2	3	4,60	4,90	1	150	150	1	150	1	1,0
5664	2	3	1	5	2	1	3	3	5	5	3	7	----	5,10	10	1.350	137	5	685	3	2,0
5667	-	-	-	-	2	1	1	1	5	3	1	4	4,55	4,40	8	440	55	3,2	176	2	2,5
5677	1	3	1	5	2	1	1	1	5	3	1	4	----	4,90	25	1.250	50	10,0	500	2	2,5
5686	1	3	1	5	5	1	1	1	5	3	1	3	----	4,40	14	1.070	76,4	7,8	594,4	4	1,8
5689	4	3	1	3	3	3	1	3	5	5	1	5	----	3,70	13	1.500	115,4	8,7	1.000,0	4	1,5
5690	1	5	1	5	2	3	1	3	5	5	2	6	4,85	5,20	55	4.220	76,7	20,4	1.563,0	7	2,7
5695	4	5	4	3	6	1	1	3	7	5	2	3	4,65	4,35	36	2.210	61,4	16,4	1.004,5	5	2,2
5697	4	3	1	3	6	1	1	1	7	3	1	3	----	4,30	6	232	38,6	3,0	116,0	2	2,0
5700	4	3	4	3	5	1	1	3	5	3	1	3	----	5,00	7	340	48,6	4,7	226,7	2	1,5
5704	3	5	1	5	2	1	3	1	5	5	1	7	4,55	4,00	19	940	49,5	7,6	376,0	4	2,5
5707	1	3	1	5	3	1	1	1	3	1	2	3	5,30	4,60	9	410	45,5	6,9	315,4	3	1,3
5712	1	3	1	7	8	1	1	1	5	1	1	2	4,65	4,00	192	1.940	10,1	48,0	485,0	5	4,0
14813	1	7	1	7	4	3	1	3	3	1	1	2	4,70	6,00	1.104	2.480	2,2	368,0	826,7	7	3,0
14814	1	7	1	7	8	1	1	1	3	1	1	2	4,35	5,30	383	870	2,3	116,1	263,6	4	3,3
14815	1	7	1	7	8	1	1	1	3	1	1	2	4,75	5,75	386	620	1,6	104,3	167,6	6	3,7
14816	1	7	1	7	4	3	1	3	3	1	1	2	4,65	5,50	1.231	3.040	2,5	246,2	608	5	7
14818	1	7	1	7	4	3	1	3	3	1	1	2	4,70	6,50	2.108	4.680	2,2	430,2	955,1	7	4,9
14819	1	7	1	7	1	1	1	7	5	3	3	5	4,50	4,45	140	4.660	33,3	31,1	1.035,6	8	4,5
14820	1	7	1	7	4	1	1	3	3	1	1	2	4,75	6,00	2.574	4.150	1,6	525,3	846,9	7	4,9
16397	1	5	1	5	4	3	1	3	3	1	1	2	4,75	5,65	173	560	3,2	123,6	400	7	1,4
13399	1	5	1	5	3	3	1	3	3	1	1	2	4,55	6,00	547	1.500	2,7	133,4	365,9	7	4,1
16612	1	7	1	7	8	1	1	3	3	1	1	2	4,60	5,70	834	2.260	2,7	189,5	513,6	7	4,4
17275	1	7	1	7	3	1	5	3	3	3	1	3	4,75	5,50	252	4.520	17,9	64,6	1.159	8	3,9
17276	1	7	1	7	1	3	3	3	5	3	3	3	4,70	4,50	113	3.900	34,5	34,2	1.181,8	7	3,3
17323	1	7	1	7	4	3	1	3	3	1	1	2	4,70	7,00	696	1.410	2,0	174	352,5	6	4,0
16	4	7	4	3	3	1	1	1	7	3	2	6	4,75	3,80	30	1.340	44,7	10,7	478,6	6	2,8
17	4	5	4	3	5	1	1	3	7	3	2	4	4,60	3,75	68	2.650	39,0	16,2	631	5	4,2
18	4	7	1	3	4	1	1	3	7	5	2	5	4,55	4,50	71	3.890	54,8	23,7	1.296,7	8	3
19	4	7	1	3	5	1	1	1	7	3	2	6	4,85	4,80	71	5.050	19,1	19,7	1.402,8	8	3,6
20	4	7	1	3	6	1	1	1	7	3	2	4	4,60	5,60	61	3.360	55,1	15,3	840	7	4
21	3	7	1	5	6	1	1	3	7	5	3	5	4,65	4,40	65	5.010	77,1	19,7	1.518,2	8	3,3
22	4	5	4	3	6	1	1	3	7	3	1	3	4,55	4,50	64	2.770	43,3	17,8	769,4	5	3,6
23	4	5	4	3	7	1	1	1	7	5	2	6	4,65	5,40	75	3.490	46,5	25,0	1.163,3	7	3
24	4	5	1	3	5	1	1	1	7	3	1	2	4,30	4,30	103	1.730	16,8	31,2	524,2	4	3,3

Nº introd. CATIE	TC	CF	TH	TP	F	ER	EC	EE	FI	DF	FS	NL	pH	BR	NT	PT	PF	NF	PP	NC	P
25	4	7	1	3	6	1	1	1	7	3	2	3	4,75	5,20	60	3.550	59,2	28,6	1.690,5	8	2,1
26	4	7	1	5	4	1	1	3	7	5	2	5	5,80	4,70	40	3.440	86	15,4	1.323,1	8	2,6
Saladmaster	3	7	1	5	8	3	3	3	7	3	2	2	---	4,00	96	2.200	22,9	26,7	611,1	5	3,6
Columbia	3	7	1	5	2	3	1	3	5	3	3	7	4,70	4,00	16	1.750	109,4	11,4	1.250	5	1,4
Roza	4	5	4	3	5	1	1	1	5	3	1	4	4,95	5,40	28	2.610	93,2	14,7	1.373,7	7	1,9
CVF-13-3	3	5	4	5	3	1	3	3	7	5	3	4	4,80	5,00	16	1.810	113,1	10,7	1.206,7	6	1,5
CVF-8	3	5	4	5	2	1	1	1	5	5	2	6	4,95	4,95	12	730	60,8	6,7	405,6	4	1,8
CVF-11	4	7	4	3	2	1	1	3	5	5	3	7	4,75	5,00	32	2.620	81,9	10,7	873,3	5	3
CVF-13	4	5	4	3	2	1	1	3	5	5	3	5	4,60	5,15	16	1.410	88,1	10,7	940,0	6	1,5
Rowpac	4	5	4	3	2	1	1	1	5	5	1	4	4,55	3,95	57	4.410	77,4	18,4	1.422,6	7	3,1
5512	-	-	-	-	8	1	1	1	5	1	1	2	4,65	4,70	24	575	24	8	1.917	3	3
5598	2	7	1	5	2	1	1	1	5	3	2	5	5,15	4,70	24	1.610	67,1	10	670,8	5	2,4

incrementa los costos para el productor. Por otra parte, cuando es difícil obtener una variedad altamente resistente, pero existe una con mediana resistencia y buenas características, la combinación de esa variedad, control cultural y combate químico racional es recomendable.

En la ejecución del presente ensayo participaron el Proyecto de Manejo Integrado de Plagas (MIP), del CATIE (Ing. José M. Jiménez, Mag. Sc. y Elkin Bustamante, Ph.D.) y el Programa de Recursos Fitogenéticos de la Estación Experimental Fabio Baudrit (Ing. William G. González).

El objetivo del ensayo fue evaluar el comportamiento de 48 introducciones de chile procedentes de las colecciones del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y de la Estación Experimental Fabio Baudrit (EEFBM), a la resistencia de la pudrición basal del tallo causada por Phytophthora capsici Leonian, utilizando la técnica de inoculación artificial de invernadero.

Materiales y Métodos

Las plántulas para la prueba de resistencia se produjeron bajo condiciones de invernadero en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., de la Universidad de Costa Rica, localizada en Alajuela. Se emplearon potes plásticos de 275 ml, en los cuales se sembraron cinco semillas en una mezcla de suelo y granza de arroz previamente desinfectada, para luego ralea a dos plantas por poste. Las plántulas se mantuvieron por un espacio de 42 días antes de la inoculación (del 12 de diciembre de 1986 al 29 de enero de 1987). Para suplir las necesidades nutritivas durante este periodo, se aplicó una solución de 120 ppm, de N, P205 y K20 por semana.

Respuesta a la Pudrición Basal del tallo

La evaluación a la resistencia de Phytophthora capsici estuvo a cargo del Proyecto de Manejo Integrado de Plagas (MIP) del CATIE y se llevó a cabo en dos localidades, en la Estación Experimental Fabio Baudrit en Alajuela y en el CATIE, Turrialba. Se probaron 38 introducciones de chile de la colección de la Unidad de Recursos Fitogenéticos del CATIE y 10 introducciones de la colección del Programa de Recursos Fitogenéticos de la Estación Experimental Fabio Baudrit (Cuadro 3), las cuales se seleccionaron por sus características de altos rendimientos, frutos de tamaño grande y sanidad de las plantas en evaluaciones anteriores (CATIE, 1987).

El material que se utilizó como inoculante se obtuvo a partir de la colección viva de Phytophthora capsici, que posee el Proyecto MIP de CATIE.

Debido a la diferencia ecológica de las localidades en que se efectuó el trabajo, se utilizó una mezcla de Cepas de hongo (Cepas MIP-113, MIP-114, MIP-115, MIP-116, MIP-117, MIP-118, MIP-119 y MIP-120 aisladas en plantaciones de las localidades de Tacares y Puente Piedra de Grecia, La Garita de Alajuela para la inoculación en la EEFBM y una mezcla de cepas (cepas CATIE, La Montaña, GSR-147, GSR-147-2, GSM-155, GSM-157, GSM-158, GAV-1, GAV-3, GAV-5) provenientes de Guayabo y San Ramón de Turrialba, así como del campo experimental La Montaña del CATIE, para la inoculación en Turrialba.

Para la prueba se empleó la metodología de Ovalle (1987), que consiste en la inoculación artificial de zoosporas a la base de plantas jóvenes de chile (menos de 60 días después de la siembra).

La reactivación de las cepas se efectuó mediante la incubación en platos de agar V8 de discos de 5 mm de diámetro, obtenidos de micelio del hongo cubiertos de aceite mineral).

Luego de un periodo de incubación de 8 días se sacaron discos de 10 mm de diámetro y se colocaron en platos de petri con 10 ml de agua esteril por 4 días. Después de asegurarse de una alta producción de esporangios de los discos en agua (por medio del microscopio de luz), se colocaron los petri en una cámara fría a 10°C por 20 minutos, seguidamente se trasladaron a un cuarto oscuro a temperatura ambiente (25°C) por un periodo de 20 minutos.

Los platos conteniendo las diferentes cepas destinadas a las inoculaciones para cada localidad, se mezclaron mediante la transferencia de la solución contenida en los platos de petri a un Beaker, teniendo el cuidado de no transferir los discos con micelio. Posteriormente, se determinó la densidad de zoosporas de la solución mediante un hematocímetro y en base a dicha densidad se realizó una dilución para obtener una concentración final de 10.000 zoosporas por mililitro.

Las plantas fueron inoculadas con 5 ml de esta solución, colocadas a la base del tallo con la ayuda de una pipeta.

Se realizaron cinco lecturas del número de plantas afectadas por la enfermedad, a los 3, 6, 9, 12 y 15 días después de la inoculación.

Para la evaluación a Phytophthora capsici (RPC), se emplearon los siguientes parámetros y códigos: línea resistente (0): aquella que presenta todas las plantas inoculadas aparentemente sanas hasta la última evaluación. Línea de resistencia media (3): la que presenta menos de un 25% de incidencia a la primera evaluación.

Línea de resistencia baja (5): aquella que presenta entre un 25 y 50% de incidencia de la enfermedad a la primera evaluación. Línea susceptible (7): la que presenta más de un 50% de incidencia a la primera evaluación.

Resultados

Como se observa en el Cuadro 3, se presentó una mayor incidencia de la enfermedad en las plantas inoculadas con la mezcla de cepas para la localidad de Alajuela, con relación a las de Turrialba. Así mientras las introducciones 6642, 7810, 8064, 9925, 10628 y 11745 se mostraron como susceptibles a Phytophthora capsici bajo las condiciones de inoculación de Alajuela, se comportaron con una resistencia baja para la inoculación en Turrialba.

Ello pudo deberse a las diferencias climáticas de las zonas en que se efectuó el trabajo o a variantes en la virulencia de las cepas empleadas para las inoculaciones.

Al respecto, la pudrición basal del chile, muestra diferentes síntomas y grados de severidad dependiendo de las condiciones climáticas o épocas de siembra. Por otra parte, se indica que por tener el género Phytophthora la capacidad de reproducirse sexualmente, la posibilidad de recombinación permite la aparición de variantes genéticas del hongo.

Por otra parte, la introducción 9830 mostró una resistencia media a la enfermedad en Turrialba, y al igual que los casos anteriores se comportó como susceptible en Alajuela; mientras que la 10871 presentó un comportamiento diferente al mostrarse como susceptible en Turrialba y con resistencia baja en Alajuela. La introducción 10666 tuvo una respuesta de baja resistencia en ambas localidades.

Estos materiales que presentan resistencia baja o media, podrían combinarse, con otros métodos de combate como el cultural o químico, para lograr un adecuado control de la enfermedad.

El efecto de variantes en la resistencia de las cepas y condiciones climáticas de las localidades, también se pone claramente de manifiesto en las introducciones B6-115 y B6-1504. Las cuales fueron resistentes en Turrialba, pero con resistencia media en Alajuela.

Los materiales B6-110 y B6-3583 procedentes de México, fueron los que mejor se comportaron en el presente trabajo, al presentarse como resistentes bajo las condiciones de inoculación de ambas localidades resultando de gran valor para su uso como testigos en trabajos con Phytophthora capsici, así como para su empleo en futuros trabajos de mejoramiento.

CUADRO 3. Respuesta de introducciones de chile (*Capsicum* spp.) de las colecciones del CATIE y EEFBM (Estación Experimental Fabio Baudrit), a la inoculación artificial con diferentes cepas de *Phytophthora capsici* Leonian, en dos localidades de Costa Rica.

N° introd. CATIE*	Evaluac. EEFBM, Alajuela				Evaluación CATIE, Turrialba			
	% incidencia luego inoculac.				% incidencia luego inoculac.			
	3 días	6 días	15 días	Resp.	3 días	6 días	15 días	Resp.
5052	90	95	95	7	88	88	100	7
6136	85	100	100	7	100	100	100	7
6142	100	100	100	7	100	100	100	7
6642	80	84	89	7	44	44	100	5
7210	100	100	100	7	83	100	100	7
7279	95	95	100	7	72	83	100	7
7320	94	94	100	7	88	98	100	7
7798	100	100	100	7	100	100	100	7
7810	83	94	100	7	35	63	100	5
7813	100	100	100	7	83	100	100	7
8057	90	95	95	7	100	100	100	7
8064	90	95	95	7	38	66	88	5
8534	100	100	100	7	64	71	100	7
8535	90	100	100	7	66	83	94	7
8536	83	83	83	7	92	92	100	7
8995	100	100	100	7	71	93	93	7
9115	90	100	100	7	100	100	100	7
9116	88	93	93	7	83	92	92	7
9170	90	100	100	7	100	100	100	7
9830	55	85	90	7	0	19	81	3
9925	70	70	70	7	37	63	68	5
10628	95	95	95	7	42	63	63	5
10666	50	75	75	5	50	50	84	5
10871	50	100	100	5	83	94	94	7
117088	79	100	100	7	90	95	100	7
11745	100	100	100	7	15	31	52	5
12083	90	95	100	7	70	76	88	7
12533A	100	100	100	7	50	63	75	7
14000	35	100	100	7	94	100	100	7
14005	100	100	100	7	94	94	94	7
15388	100	100	100	7	100	100	100	7
15395	100	100	100	7	88	88	100	7
16458	100	100	100	7	88	88	100	7
16459	84	94	94	7	55	66	94	7
16461	88	94	94	7	86	86	100	7
17150	100	100	100	7	100	100	100	7
17151	100	100	100	7	100	100	100	7
17152	100	100	100	7	100	100	100	7
BS-110	0	0	0	0	0	0	0	0
BS-115	10	10	10	3	0	0	0	0
B6-1504	20	36	36	3	0	0	0	0
B6-3583	0	0	0	0	0	0	0	0
Pic. Rojo	100	100	100	7	100	100	100	7
Pim. Marrón	100	100	100	7	100	100	100	7
P. Dulce	100	100	100	7	100	100	100	7
P. Morro Vaca	77	94	94	7	100	100	100	7
P. Gigante Rojo	100	100	100	7	100	100	100	7
Victoria	80	95	95	7	66	66	94	7

*Unidad de Recursos Fitogenéticos, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Conclusiones y Recomendaciones

1. Bajo las condiciones de inoculación de la localidad de Turrialba y empleando las cepas CATIE, La Montaña, GSR-147, GSR-147-2, GSM-155, GSM-157, GSM-158, GAV-1, GAV-3, GAV-5 de la colección de Phytophthora capsici Leonian del CATIE, se comportaron con una resistencia baja las introducciones de Chile 6642, 7810, 8064, 9925, 10628, 10666, 11745.

La introducción 9830 se mostró como de resistencia media y los materiales B6-110, B6-115, B6-1504 y B6-3583 como resistentes.

2. En la localidad de Alajuela con las cepas de Phytophthora capsici de la colección de CATIE MIP-113, MIP-14, MIP-115, MIP-116, MIP-117, MIP-118, MIP-119 y MIP-120 como inoculantes se presentaron con una resistencia baja las introducciones 10666 y 10871, como de resistencia media los materiales BG-115 y BG-1504 y como resistentes las introducciones BG-110 y BG-3583.

3. Los materiales que presentaron una resistencia baja o media, resulta conveniente evaluarlos en combinación con otros métodos de combate como el cultural o químico, con el fin de determinar un control integrado contra Phytophthora capsici.

4. En futuras evaluaciones sería de gran valor el emplear en las inoculaciones cepas del hongo provenientes de las zonas productoras de Chile picante del Atlántico, ya que pueden presentarse variantes en la virulencia con relación a los de Turrialba o el Valle Central.

5. Resulta de importancia evaluar en los materiales que presentaron algún grado de resistencia, los aspectos agronómicos para determinar su potencial de utilización en siembras comerciales o en trabajos de mejoramiento.

6. Por ser las enfermedades y dentro de ellas Phytophthora capsici uno de los factores más limitantes para la producción de Chile, es necesario continuar con la evaluación de las introducciones presentes en las colecciones de CATIE y de la Estación Experimental Fabio Baudrit, a fin de determinar los materiales que pueden ser empleados en forma directa en programas de producción o en futuros trabajos de mejoramiento.

1.3 Colección de germoplasma de Phaseolus spp.

La Mustia Hilachosa causada por Thanatephorus cucumeris es de las enfermedades fungosas de mayor importancia económica en Costa Rica. En las acciones de frijol común evaluadas no han sido encontradas buenas fuentes de

resistencia. Por ello, podría ser de particular interés trabajar con las variedades nativas de las cinco especies cultivadas, sus ancestros silvestres y las especies silvestres de Phaseolus presentes en Costa Rica, las cuales pueden haber estado bajo la presión de selección por miles de años.

En base a lo anterior el Programa de Investigación en Leguminosas de Grano, de la Estación Experimental Fabio Baudrit, con la cooperación del IBPGR y del CIAT, establecieron un proyecto conjunto para la exploración y recolección de materiales de Phaseolus spp. en Costa Rica; trabajo en el que se ha contado además, con la participación del personal del Programa de Recursos Filogenéticos de la Estación Experimental Fabio Baudrit. Así, en enero de 1987 con la colaboración del Dr. Daniel G. Debouck del CIAT, se efectuó una exploración y recolección de germoplasma en la parte central de Costa Rica, en la cual se colectaron 46 muestras de 11 diferentes especies de Phaseolus. Cabe señalar la presencia de P. vulgaris como forma silvestre y como espacada, el tipo de de P. oligospermus y una forma nueva del complejo coccineus - P. striatus.

Los detalles referentes a este trabajo se presentan con mayor énfasis en el informe del Programa de Leguminosas de Grano y se pretende efectuar su publicación en 1988.

1.4 Exploración, evaluación y conservación in situ de germoplasma promisorio de frutales menores.

Anona (Annona cherimola Mill)

La anona se considera una de las frutas de mejor sabor y en la actualidad presenta buenas posibilidades de venta tanto en el mercado nacional como en el de exportación. Sin embargo, no existen en el país variedades seleccionadas, por lo que se hace necesaria la búsqueda de árboles selectos con los cuales se puedan establecer plantaciones comerciales. Es por esta razón que a través del aporte del Programa de Incremento de la Productividad Agrícola (PIPA), se está realizando un proyecto conjunto entre la Universidad de Costa Rica, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), para efectuar a nivel nacional la búsqueda e identificación de árboles de anona que presenten características sobresalientes.

El objetivo del trabajo es evaluar los materiales promisorios de anona durante una o dos cosechas, para poder seleccionar a nivel nacional los árboles más productivos y que se adapten a las condiciones climáticas de cada región. Posteriormente se multiplicarán a través de la creación de bancos de yemas, con el propósito de poder suministrar a los

agricultores árboles de los que se pueda garantizar una buena calidad de fruta y alto rendimiento.

Procedimiento

En Costa Rica la anona se desarrolla en las zonas altas con elevaciones entre los 1200 y 2200 msnm. Para la definición de las áreas de recolección, se solicitó información en centros de acopio, mercados y fruterías, sobre la procedencia de las anonas que allí se venden, así como las épocas de mayor oferta de dicha fruta. Así, se determinó que la mayor cantidad de anona procede de las zonas altas de la Cordillera Central, Cordillera de Talamanca y Estribaciones del Aguacate. Se constató que las épocas de mayor afluencia de fruta se dan en los meses de julio, agosto y octubre, noviembre.

En base a esta información se inició el trabajo de exploración y evaluación preliminar durante los meses de julio y agosto de 1988. Se identificaron árboles con características de producción y calidad sobresalientes (Cuadro 4), los cuales se dejaron debidamente marcados con el propósito de poder realizar los trabajos de caracterización, evaluación, selección y recolección durante 1988 y 1989.

1.5 Evaluación preliminar de 25 introducciones de chile picante (Capsicum spp.).

En trabajos anteriores de caracterización con Capsicum sp. se han identificado materiales que se consideran pueden ser prometedores para su empleo directo en proyectos de producción a nivel de agricultores. Es por ello que en el presente estudio se evaluaron agrónomicamente 25 introducciones de chile picante y se efectuaron pruebas para uso industrial en las más adecuados para este fin.

Las plántulas se produjeron bajo condiciones de invernadero en la Estación Experimental Fabio Baudrit, siguiendo la metodología descrita en este mismo informe para la prueba de resistencia a Phytophthora capsici. La siembra se efectuó el 24 de mayo de 1987 y el trasplante a los 32 días (26 de junio de 1988).

Las plantas se sembraron sobre lomillos altos, separados a una distancia de 1 m y a 1 m entre plantas, colocando una planta por golpe de siembra para una densidad de 10.000 plantas/ha. Se sembraron 10 plantas por introducción para una área 10 m² por parcela.

Resultados

En el Cuadro 5, se indican las introducciones evaluadas, así como los principales aspectos observados.

CUADRO 4. Localización de árboles seleccionados para trabajo de caracterización.

Nº colector	Localidad	Agricultor y/o finca	Dirección	Altura (msnm)
JS-375	Sta. Cruz, León Cortés	Ignacio Venegas	1 km oeste, Escuela	1.690
JS-376	Sta. Cruz, León Cortés	Ignacio Venegas	1 km oeste, Escuela	1.690
JS-377	" "	" "	" "	"
JS-378	" "	" "	" "	"
JS-379	" "	" "	" "	"
JS-380	" "	" "	" "	"
JS-381	Sta Cruz, León Cortés	José L. Gamboa C.	150 m Este Iglesia	1.670
JS-382	" "	" "	" "	"
JS-383	" "	Arnoldo Gamboa N.	150 m este Iglesia	"
JS-384	Copey, Dota	Alvaro Chinchilla B.	200 m oeste del Lago Humberto Carro	1.860
JS-385	" "	" "	" "	"
JS-386	" "	" "	" "	"
JS-387	" "	" "	" "	"
JS-388	Copey, Dota	Oscar Mora Ch.	900 m este Plaza Copey	1.860
JS-389	" "	Ricardo Mora V.	800 m sur de entrada Calle Florida	1.860
JS-390	" "	" "	" "	"
JS-391	" "	" "	" "	"
JS-392	La Alumbre San Juan Norte	Merio Ceciliano P.	2½ km este Iglesia San Juan Norte camino a la Lumbre	1.600
JS-393	" "	" "	" "	"
WG-47	San José, Naranjo	Sixto Vindas Camacho	800 m oeste del Mirador, camino a Naranjo	1.550
WG-48	Alto "San Juanillo"	Teresa Castro	Frente finca La Horqueta, Alto de San Juarillo	1.600
WG-49	Llano Bonito, Naranjo	Asdrúbal Salazar	1 km este del cruce a San Ramón	1.610
WG-50	" "	" "	" "	"
WG-51	" "	" "	" "	"
WG-52	" "	" "	" "	"
WG-53	" "	" "	" "	"
WG-54	" "	" "	" "	"
WG-55	" "	" "	" "	"
WG-56	Zarcelero	Misael Solís Alvarado	250 sur Iglesia, Zarcelero	1.600
WG-57	La Palmita de Llano Bonito, Naranjo	Misael Solís Alvarado	La Palmita de Llano Bonito	1.600
WG-58	Zarcelero	CoopeAgrimar	Lote costado norte del Parque de Zarcelero	1.700

N° Colector	Localidad	Agricultor y/o finca	Dirección	Altura (msnm)
WG-59	Zarcelero	Rafael Solís Sibaja	200 este y 100 norte de CoopeAgrimar	1.340
WG-60	San Luis de Grecia	Noé Rodríguez Rodríguez	1 km noreste de la Escuela	1.340
WG-61	San Luis de Grecia	Eliécer Rodríguez Vásquez	1.300 noreste de la Escuela	1.340
WG-62	San Miguel de Grecia	Rafael Alvarado Alfaro	2 km este de Iglesia	1.250
WG-63	San Miguel de Grecia	Trinidad Rodríguez	200 m Reserva	1.400
WG-64	Sabana Redonda de Poás	Fabio Herrera Herrera	50 oeste de entrada a Hacienda la Hilda	1.300
WG-65	Sabana Redonda de Poás	Hacienda La Hilda	100 m casa Gerardo Alvarez	1.225
WG-66	Fraijanes, Poás	Subestación Est. Exp. F.B.M.	Subestación EEFBM	1.640

CUADRO 5. Evaluación preliminar de 25 introducciones de chile picante.

N° de introd. CATIE	Inicio cosecha	Finalizac. cosecha	N° cosechas	N° promedio frutos/planta	Peso prome dio frutos /planta [g]	Peso promedio fruto (g)
6126	90*	195*	7	15	368	24,5
6642	90	157	5	8	183	22,9
7210	90	157	5	46	394	8,6
7320	90	195	7	31	407	13,1
8248	122	157	3	183	589	3,2
8535	122	157	3	56	406	7,3
9116	122	157	3	100	383	3,8
9930	122	157	3	139	633	4,6
9939	113	195	7	33	351	5,6
9925	122	157	3	129	327	2,5
10628	113	157	4	117	230	2,0
10871	113	195	7	360	273	0,8
11745	90	157	6	50	258	5,2
12083	113	157	4	171	190	1,1
12583	113	157	4	27	216	8,0
14000	90	157	6	11	207	18,8
14005	90	157	6	31	284	9,2
16458	90	195	10	20	260	13,0
16459	90	195	10	16	246	15,4
16461	113	195	9	27	344	12,7
BG-1504	113	157	5	8	255	31,9
Fila 2 Par 2	90	157	6	27	379	14,0
P. rojo	90	157	6	25	277	11,1
WG-36	90	157	6	11	270	24,5
WG-38	90	157	6	12	131	10,9

*Días después del trasplante.

De todos los materiales unicamente las introducciones 16458, 16459 y 15461 mostraron buenas características para uso industrial como chile del tipo Cayenne; cuyas características son: picor intermedio, color rojo intenso a la madurez tanto externo como interno (pulpa y placenta), facilidad de desprendimiento del peciolo, fruto de tamaño mediano, buen rendimiento. De los tres materiales la 16461 fue la que mostró el mayor rendimiento por planta.

Las mejores introducciones pertenecen en todos los casos a la especie Capsicum annum. Mostraron una buena adaptación a las condiciones climáticas de la zona y buena resistencia a problemas patológicos.

En vista de la posibilidad de ser usados en forma directa en siembras comerciales, se procedió a la extracción de semilla con el propósito de realizar durante 1988, pruebas a nivel semicomercial, por medio de las compañías procesadoras de este producto.

2. Proyectos en Etapa de Ejecución.

2.1 Caracterización de introducciones de chile (Capsicum spp.).

El objetivo de este trabajo es realizar una caracterización sistemática de alrededor de 48 introducciones de chile, procedentes de las colecciones de la Unidad de Recursos Fitogenéticos (U.R.F) del CATIE y del Programa de Recursos Fitogenéticos de la Estación Experimental Fabio Baudrit, con el propósito de poderlos emplear en futuros trabajos de mejoramiento genético y programas de producción. Además, con dichos materiales se efectuó una evaluación contra Phytophthora capsici Leonian, a nivel de invernadero, que estuvo a cargo del Proyecto de Manejo Integrado de Plagas (MIP) del CATIE. Los datos se encuentran en proceso de análisis estadístico.

2.2 Caracterización de introducciones de Cucurbita moschata Duch.

Dicho ensayo tiene como objetivo la caracterización sistemática de alrededor de 40 introducciones de ayote, procedentes de las colecciones de la U.R.F. del CATIE y del Programa de Recursos Fitogenéticos de la Estación Experimental Fabio Baudrit, con el objetivo de poderlos emplear en programas de mejoramiento genético y de producción.

El ensayo se encuentra en proceso de evaluación.

2.3 Evaluación preliminar de diez clones de camote (Ipomoea batatas).

El objetivo de esta prueba es evaluar el comportamiento de 9 clones de camote procedentes de Puerto Rico en relación al clon C-82 (Tainung 9) de amplia difusión en el país.

Los datos de este trabajo se encuentran en proceso de análisis estadístico.

3. Labores varias del Programa

3.1 Recolección e introducción de materiales.

Al igual que en otros años se continuó con la recolección e introducción de materiales, acorde con los requerimientos de los programas de investigación de la Estación. Así, fueron colectados 103 diferentes materiales entre ornamentales, hortalizas, granos y frutales, los cuales se mantienen para su conservación en el Banco de Semillas o en las colecciones vivas.

3.2 Multiplicación de materiales.

Se efectuó en coordinación con la Unidad de Recursos Fitogenéticos del CATIE, el rejuvenecimiento y multiplicación de semilla de 60 introducciones de chile (Capsicum spp.) y de 46 introducciones de ayote (Cucurbita moschata Duch). Además se multiplicaron para su distribución y/o siembras en la Estación, materiales de 18 especies medicinales, 12 ornamentales y 8 frutales.

4. DOCENCIA

4.1 Curso "Producción Agrícola 3", AF-1102 (22 estudiantes). I Semestre de 1987.

4.2 Cátedra Colegiada de Olericultura, AF-4508. Charlas sobre raíces y tubérculos tropicales, durante II Semestre 1987. Escuela de Fitotecnia (30 estudiantes).

4.3 Miembro de la Sección de Horticultura de la Escuela de Fitotecnia, Facultad de Agronomía, revisión de líneas curriculares de teoría.

4.4 Miembro del Tribunal de tesis de grado.

Participación como miembro del tribunal en la presentación de las siguientes tesis de grado:

- Estudio del ritmo de crecimiento de 11 clones de camote de coloración externa claros y el C-15 de coloración morada. Jorge Andrés Chacón M., carné 765655 (Director).

- Efecto de la edad de las plantas de propagación sobre el crecimiento y capacidad de rendimiento de camote. Israel Garita Cruz, carné 791286 (Asesor).

- Estudios comparativos sobre la resistencia al deterioro y la conservación de raíces frescas de siete cultivares de yuca bajo condiciones de la zona norte de Costa Rica. Juan Bautista Fernández C., carné 753935 (Asesor).

- Uso consuntivo del agua por el camote. Gerardo Granados Araya, carné 791402 (Asesor).

- Interacciones entre componentes tecnológicos del ñampi: población, fertilización y malezas. Rodrigo Ríos Barboza, carné 782214 (Asesor).

4.5 Miembro del tribunal de tesis (trabajos activos) de 4 estudiantes como director y de ocho como asesor y/o lector.

4.6 Asistencia a Asambleas de Escuela y de Facultad.

4.7 Coordinador para la elaboración del Programa del Curso FD-1028 "Educación Agrícola", de la Escuela de Formación Docente, Universidad de Costa Rica.

4.8 Encargado de la conservación, rejuvenecimiento y multiplicación de la colecciones vivas y de semillas del Programa de Recursos Fitogenéticos de la Estación Experimental Fabio Baudrit.

5. ACCION SOCIAL

5.1 Multiplicación y distribución de los materiales sobresalientes en las colecciones vivas y de semillas de la Estación.

5.2 Atención a consultas personales, telefónicas o por escrito de agricultores, estudiantes y técnicos.

5.3 Miembro de la Asociación Costarricense de Raíces Tropicales (ACORAT).

5.4 Participación en Días de Campo de la Estación Experimental.

5.5 Participación el curso de Capacitación de Técnicos y Auxiliares del M.A.G. sobre Producción de Hortalizas (convenio PIPA), efectuado del 2 al 13 de noviembre de 1987, donde se impartió las charlas referentes al cultivo del chile (*Capsicum* spp.).

5.6 Participación en la organización de la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos, adscrita a la Oficina Nacional de Semillas.

5.7 Participación en la organización de la Mesa de Recursos Fitogenéticos, para la XXXIV Reunión del FCCMCA a celebrarse en marzo de 1988 en Costa Rica.

6. Publicaciones

6.1 GONZALEZ, W.G.; GONZALEZ, W. 1987. Análisis comparativo de sistemas de siembra y combate de malezas en camote (Ipomoea batatas (L.) Lamb.). Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit M. 20 (2): 7-17.

6.2 GONZALEZ, W.G. 1987. Fautas para la medición y clasificación de los cormelos en aráceas comestibles (Colocasia esculenta (L.) Schott y Xanthosomas spp.). Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit. 20 (2): 18-26.

7. Otras labores

7.1 Miembro del Comité Asesor de la Dirección, de la Estación Experimental Fabio Baudrit.

PROGRAMA DE MULTIPLICACION DE SEMILLAS Y MEJORAMIENTO DE LA
PRODUCCION DE SOYA EN COSTA RICA.

Dr. Iwao Yamamura*

INFORME ANUAL
1987

Durante el año 1987 se realizaron dos investigaciones en soya (Glycine max), la primera de ellas encaminada a la evaluación de variedades de este cultivo y, la segunda enfocada hacia la producción de grano. A continuación se presenta una síntesis de los resultados obtenidos en cada uno de los experimentos.

A. Experimento N° 1. Evaluación de variedades de soya

En este experimento se evaluaron 20 variedades de soya de diferente origen:

Japón: Enrei y Akiyoshi

Tailandia: SJ-1, SJ-2, SJ-4, SJ-5 y N° 206

Taiwan: N° 209, 111, 120, 104, 10, 105

Brasil: IAG-6 y IAC-8

Puerto Rico: PR-21 y PR-154

Otros: Júpiter, Siatsa 1947 y ICAC 109

La siembra de las variedades se realizó el día 24 de marzo de 1987, cosechándose entre los meses de julio y agosto del mismo año. La superficie total del experimento fue de 1.000 m². La distancia entre hileras fue de 80 cm y la distancia entre plantas fue de 15 cm. Dos semillas por golpe fueron colocadas al fondo del surco.

La fertilización se realizó con 20-40-20 kg/ha de N-P-K, respectivamente. Antes de la siembra se adicionaron 600 kg de CaCO₃/ha como enmienda.

El experimento consistió de dos bloques, en donde cada una de las variedades se sembró en forma aleatoria. La variedad Júpiter se sembró como control en los bordes y en el centro, entre la variedad 10 y 11).

*Dr. Encargado del Programa de Soya, Programa Cooperativo con la Embajada de Japón - Universidad de Costa Rica.

Resultados

El Cuadro 1, resume los resultados obtenidos.

Discusión

Con base en los resultados obtenidos y las observaciones realizadas durante este experimento, podemos concluir que las variedades de origen japonés y taiwanés son extremadamente fosisensibles, por esta razón su floración y llenado de vainas se presentó tempranamente durante la evaluación.

Las variedades Akiyoshi y Enrei se han caracterizado por producir en el Japón más de 2 t/ha. Sin embargo, en Costa Rica, por efecto del fotoperiodismo, únicamente se logró cosechar aproximadamente 1 t/ha. Así mismo, cabe mencionar que a la maduración las plantas de las variedades japonesas alcanzaron una altura de sólo 25-30 cm con 1-2 ramas y una producción de 10 g de grano por planta.

Las variedades provenientes de Taiwan mostraron un comportamiento semejante al de las japonesas tal y como se observa en el Cuadro 1. Las variedades japonesas y taiwanesas evaluadas no son recomendables para su siembra en Costa Rica. Sin embargo, debido al tamaño y peso de sus granos (0,3 - 0,4 g por grano), así como a su corto tiempo de maduración, podrían ser empleadas en programas de mejoramiento tendientes a buscar variedades con éstas características.

Por otro lado, las variedades provenientes de Tailandia, Puerto Rico, Brasil y los Estados Unidos, de acuerdo a las clasificaciones de tiempo de maduración pueden ser catalogadas en las categorías IX y X. Por esta razón, el tiempo de maduración requerido por estas permite su cultivo en Costa Rica. De estas variedades, la Siatsa fue eliminada una vez concluida la evaluación por mostrar características de excesivo crecimiento y apertura de las vainas antes de la cosecha. Las variedades tailandesas por su parte, a pesar de crecer bien, produjeron granos de tamaño pequeño por lo que se descartó por su bajo potencial de producción como se observa en el Cuadro 1.

De acuerdo a las variables evaluadas (tamaño de grano, sin apertura de vainas antes de la cosecha, sandiada del grano, etc.) las siguientes variedades fueron seleccionadas para pruebas de rendimiento: PR-21, IAC-8, IAC-6, PR-154 y Júpiter.

En relación a plagas y enfermedades podemos decir, que en el Japón y el resto de Asia el principal limitante de la producción de soya lo constituyen las plagas y enfermedades.

CUADRO 1. Variables fenotípicas estudiadas en 20 variedades de soya. Est. Exp. Fabio Baudrit, 1987

N°	Variedad	Largo tallo principal	N° nódulos tallo principal	N° ramas primarias	Peso tallo/planta	N° vainas maduras/planta	N° semillas/planta	Peso semillas/planta	Peso de 100 semillas
1	IAC-6	67,8	13	8	23,7	--	---	---	---
2	IAC-8	48,3	10	7	13,5	85	156	42,0	24,8
3	PR-21	35,5	10	7	9,2	91	179	47,0	---
4	PR-154	35,3	11	9	11,6	92	221	49,0	25,6
5	Júpiter	47,8	11	8	15,5	102	198	48,8	24,2
6	SIATSA 194-A	10,1	22	9	22,5	--	---	---	---
7	AGS-124	33,3	14	2	3,9	31	73	12,7	19,8
8	UFV-1	40,7	11	3	10,8	78	159	37,8	26,4
9	SJ-1	44,0	10	4	6,4	77	151	26,6	26,5
10	SJ-2	40,0	10	4	5,9	73	142	26,7	20,0
11	SJ-4	49,8	11	4	6,3	--	---	---	---
12	SJ-5	47,6	11	3	4,8	43	91	16,4	18,4
13	Tailandia 207	26,6	10	4	2,7	44	84	20,1	24,5
14	Fukuyutaka	24,5	9	3	1,9	22	35	12,1	35,9
15	Aki Yoshi	29,3	8	2	1,8	25	37	12,0	---
16	Taiwan 105	33,1	10	3	5,3	19	33	14,5	46,1
17	Taiwan 104	26,5	8	1	3,1	72	34	12,6	42,1
18	Taiwan 118	26,3	8	3	2,9	28	43	16,8	39,3
19	Taiwan 10	30,7	9	3	---	40	68	26,5	---
20	Taiwan 109	39,4	10	4	---	48	89	40,2	---

En algunos casos la producción por efecto combinado de ambos resulta ser nula. En el caso particular de esta experiencia, por tratarse de una evaluación inicial y por considerarse que para este cultivo Costa Rica es aún tierra virgen, no se presentaron problemas serios.

En el caso de las variedades japonesas y taiwanesas se observó una alta incidencia en los granos del llamado "purple seed stain" causado por un complejo fungoso. Aparentemente es una enfermedad asociada con la alta humedad observada en el mes de julio, durante el mes de enero casi no se observó.

Se observó una baja incidencia viral en todas las variedades evaluadas.

En relación al ataque por insectos, se observó a los denominados chinches hediondos atacando; éstos fueron controlados con una aplicación de insecticida organo fosforado (Ortho).

Por las razones antes expuestas, considero que en este país se puede cultivar soya en cualquier época del año y lugar empleando variedades como las seleccionadas en este experimento. A pesar de ello se debe tener en cuenta que podrían presentarse problemas de plagas y enfermedades, así como de cosecha y fertilización que merecen ser estudiadas con detalle en el futuro.

B. Experimento N° 2. Producción de Granos.

Este experimento se llevó a cabo utilizando ocho variedades, dentro de las cuales se incluyeron las seleccionadas en el experimento N° 1. La siembra se realizó el día 21 de setiembre de 1987, cosechándose entre el 10 y 20 de enero de 1988.

El diseño estadístico usado fue el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La superficie total de siembra fue de 1.000 m.

A la siembra, se le aplicaron 20 kg N/ha y se inocularon las semillas con Rhizobium japonicum Biovar, CR-506 y CR-514.

Las variedades evaluadas fueron: Júpiter, IAC-6, IAC-8, PR-21, PR-154, Siatsa 194A, Taiwan N° 10, SJ-4 (Tailandia).

Durante el periodo vegetativo de las variedades evaluadas no se observaron problemas, a excepción de las variedades Siatsa, Taiwan N° 10, que no brotaron adecuadamente por lo que se tuvo que replantar al inicio del experimento.

En este periodo del año no se observaron plagas y enfermedades, quizá por lo seco de la época.

El fertilizante biológico (Inoculante) permitió el normal crecimiento y llenado de vainas a través del aporte del nitrógeno atmosférico por las bacterias fijadoras de éste elemento.

En cuanto a la producción, las variedades IAC-8, PR-21, IAC-6 y PR-154 produjeron 2,5 t/ha, que pueden ser consideradas como excelentes productoras bajo las condiciones de este experimento. Por el contrario, las variedades tailandesas y taiwanesas alcanzaron valores en producción de casi un 50% de las anteriores (1,3 t/ha), Cuadro 2.

Con base a lo anterior, se puede concluir que las variedades IAC-8 y PR-21 son las mejores, seguidas por la PR-154 y IAC-6. La variedad PR-21 presentó el mayor peso de 100 gramos (25,5 g), la IAC-8 presentó la mejor sanidad y coloración en sus granos (Cuadro 2).

Por esto y por presentar ambas características de poca caída de granos por apertura de vainas en su cosecha, considero que en el futuro, éstas serán las variedades a usar por excelencia. En lo personal éstas dos serán las variedades a utilizar en mis experimentos durante 1988.

CUADRO 2. Producción de granos de ocho variedades de soya. Est. Exp. Fabio Baudrit, 1987.

N°	Variedad	Largo tallo principal	N° nódulos tallo principal	N° ramas primarias	Peso tallo/planta	N° vainas maduras/planta	N° semillas/planta	Peso semillas/planta	Peso de 100 semillas	Rendimiento	Fecha de maduración
1	IAC-6	47,7	10,9	6	9,9	21	116	21,2	19,5	2,55	25 enero
2	IA-8	52,6	10,2	5	7,9	54	101	25,9	22,8	2,58	25 enero
3	PR-21	49,6	9,5	3	4,6	36	71	17,2	25,5	2,59	13 enero
4	PR-154	51,7	10,4	4	6,3	47	101	21,1	22,3	2,51	13 enero
5	Júpiter	82,3	10,1	4	5,8	37	77	17,2	24,1	2,53	11 enero
6	SIATSA 194-A	75,9	14,7	5	7,4	78	145	31,4	22,5	2,43	11 enero
7	Taiwan 10	33,5	9,2	3	3,8	27	53	17,7	35,2	1,29	9 enero
8	Tailandia SJ-4	44,3	10,8	4	5,5	55	113	21,3	19,6	1,30	9 enero

PROGRAMAS DE ACCION SOCIAL

DEPARTAMENTO DE COORDINACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
U.C.R. - M.A.G.

Ing. Boris Coto F.*

INFORME ANUAL
1987

El presente informe corresponde a las labores realizadas durante 1987, por el Departamento de Coordinación y Transferencia de Tecnología entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Universidad de Costa Rica.

Objetivo

El principal objetivo de este Departamento, por medio de sus programas de Extensión Agrícola, Avicultura, Cunicultura y Reproducción de Semillas, es la transferencia de los resultados obtenidos en los diversos Proyectos de Investigación de la Estación Experimental Fabio Baudrit, así como la distribución de animales y semillas seleccionadas.

La transferencia de tecnología y distribución de material se realiza en coordinación con las Agencias de Extensión Agrícola y las Direcciones Agrícolas Regionales del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

La labor del Programa de Extensión Agrícola fue mínima durante este año, ya que el Ing. Minor González Ugalde quien coordinó el mismo durante 1986, fue trasladado a principio de año, sin que hasta la fecha se haya nombrado su sustituto.

Programa Cooperativo Avícola

El presente es el informe de labores realizadas por el Programa Cooperativo Avícola entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Universidad de Costa Rica, durante el año 1987.

Objetivo

El objetivo fundamental del Programa es la producción de pollitas Sex-Link, las cuales se distribuyen de un día de edad a los Centros Regionales de Desarrollo, donde son criadas hasta las seis semanas de edad y luego vendidas a agricultores de escasos recursos económicos, por medio de las Agencias de Extensión Agrícola.

*Jefe del Departamento de Coordinación y Transferencia de Tecnología, U.C.R. - M.A.G.

Las aves Sex-Link son animales híbridos, que se obtienen al cruzar gallinas Plymouth Rock barradas con gallos Rhode Island rojos, con las que el agricultor puede producir proteína animal a más bajo costo, bajo un sistema semi-extensivo.

Producción de Huevo Fértil

El huevo fértil se produjo con los lotes de reproductores N° 20-A, 20-B, 21, 6-A, 6-B, 6-C y 6-D, como se observa en los Cuadros 1 y 2.

Los cuatro últimos fueron producidos con las gallinas Plymouth Rock del lote 20-B y los gallos, de la misma raza, que se mantienen en el Centro Reproductor.

A los pies de cría 20-B y 20-A se les hizo una muda forzada, en diciembre de 1986 y abril de 1987, respectivamente, con el propósito de obtener un segundo ciclo de postura y no tener que paralizar totalmente la producción de pollitas. Este proceso de muda forzada tiene una duración aproximada a los 60 días, hasta entrar nuevamente en producción.

La información que se muestra en los Cuadros 1 y 2, como mortalidad y descarte, corresponde a los animales muertos y a los que se eliminaron por improductivos por tener problemas físicos o de enfermedad.

Incubación

En los Cuadros 3, 4 y 4-A se presenta el número de huevos incubados, el número de hembras y machos Sex-Link nacidos y el promedio mensual de los porcentajes semanales de nacimiento.

CUADRO 3. Número de huevos incubados, número de hembras y machos nacidos y promedio de los porcentajes de nacimientos semanales, durante 1987.

Mes	1	2	3	4
Enero	9660	2539	2403	51,90
Febrero	8740	2059	2365	50,62
Marzo	5670	1027	1190	39,92
Abril	2620	813	835	62,92
Mayo	5640	1267	1305	45,90
TOTAL	32.330	7.705	8.098	-----
Promedio	6.466	1.541	1.619,6	51,85

1 = Número de huevos incubados; 2 = Número de hembras nacidas; 3 = Número de machos nacidos; 4 = Promedio de los porcentajes de nacimiento semanales.

GRUPO 1. Número de huevos fértiles producidos, porcentajes de postura diario y porcentaje mensual de mortalidad y descarte, durante 1987.

Mes	LOTES REPRODUCTORES								
	20-A			20-B			21		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Enero	5.361	38,58	1,33	---	---	---	5.758	36,84	2,54
Febrero	5.093	52,96	0,87	4.098	47,39	1,61	5.206	37,67	1,81
Marzo	2.418	26,50	1,47	4.153	49,38	1,10	4.066	27,10	2,04
Abril	---	---	---	3.930	48,98	1,49	4.503	31,60	2,09
Mayo	---	---	---	4.747	58,42	1,52	6.113	57,51	5,70
Junio	4.634	57,09	1,52	4.509	58,00	1,15	5.908	60,56	5,14
Julio	4.740	59,94	2,33	4.375	55,40	1,17	5.607	58,63	3,50
Agosto	4.903	63,57	1,59	4.023	51,39	0,79	4.335	47,50	5,28
Septiembre	4.310	59,23	1,64	3.651	48,75	0,80	2.909	45,02	7,67
Octubre	3.976	53,63	1,67	1.528	41,26	0,40	---	---	---
Noviembre	2.006	44,85	0,42	---	---	---	---	---	---
Diciembre	---	---	---	---	---	---	---	---	---
TOTAL	37.441	---	---	35.014	---	---	44.405	---	---
PROMEDIO	4.160,1	50,71	1,43	3.890,4	50,10	1,11	4.933,9	44,71	3,97

1 = Número de huevos, 2 = Promedio del porcentaje de postura diario, 3 = Porcentaje de mortalidad y descarte.

GRUPO 2. Número de huevos fértiles producidos, porcentajes de postura diario y porcentaje mensual de mortalidad y descarte, durante 1987.

Mes	LOTES REPRODUCTORES											
	6-A			6-B			6-C			6-D		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Enero												
Febrero												
Marzo												
Abril												
Mayo												
Junio												
Julio												
Agosto												
Septiembre	1.857	28,40	1,34	558	12,96	0,26						
Octubre	3.641	40,89	3,40	3.732	31,40	3,07	406	5,90	0,38			
Noviembre	3.221	38,30	1,77	4.160	37,20	3,70	4.340	27,63	3,22	1.144	19,29	0,84
Diciembre	3.418	40,31	3,24	4.492	40,22	2,47	6.333	41,79	6,65	2.721	38,22	5,08
TOTAL	12.137			12.942			11.079			3.885		
PROMEDIO	3.034,3	36,98	2,44	3.235,5	30,45	2,38	3.693,0	25,11	3,42	1.932,5	28,76	2,96

Número de huevos: 2 = Promedio del porcentaje de postura diario; 3 = Porcentaje de mortalidad y descarte.

CUADRO 4. Número de huevos incubados, número de hembras y machos nacidos y promedio de los porcentajes semanales de nacimiento, durante 1987.

Mes	LOTES REPRODUCTORES											
	20-A				20-B				21			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Junio	3460	690	750	41,55	1350	130	140	20,00	4050	965	1075	50,15
Julio	4524	582	627	28,73	5167	533	632	23,73	5766	632	712	24,31
Agosto	3690	447	505	25,52	2700	288	313	23,40	2892	294	362	23,82
Septiembre	3840	337	430	19,40	2922	223	248	15,96	3090	254	322	18,33
Octubre	3875	493	705	30,93	1510	281	297	44,25	----	---	-----	-----
Noviembre	2190	265	279	24,72	----	---	---	-----	----	---	-----	-----
Diciembre	----	---	---	-----	----	---	---	-----	----	---	-----	-----
TOTAL	21.579	2814	3296	-----	13.655	1455	1630	-----	15.793	2145	2471	-----
PROMEDIO	3.596,5	469	540,3	28,43	2.731	291	326	25,38	3.943,5	536,3	617,8	28,15

1 = Número de huevos incubados; 2 = Número de hembras nacidas; 3 = Número de machos nacidos; 4 = Promedio de los porcentajes de nacimientos semanales.

CUADRO N.º 4. Número de huevos incubados, número de hembras y machos nacidos y promedio de los porcentajes semanales de nacimiento, durante 1987.

Mes	LOTES REPRODUCTORES															
	6-A				6-B				6-C				6-D			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Septiembre	610	75	68	24,44												
Octubre	2790	729	757	53,40	2070	545	624	46,00								
Noviembre	2255	442	453	37,82	2870	765	947	53,45	2635	525	571	41,82				
Diciembre	4290	687	778	35,80	4860	780	819	33,90	7110	1056	1150	31,15	2180	472	519	45,41
TOTAL	9945	1943	2056	----	9900	2098	2390	----	9745	1581	1721	----	2180	472	519	----
PROMEDIO	2486,3	485,8	514	37,87	3300	699,3	796,7	44,45	4872,5	790,5	860,5	36,59	2180	472	519	45,41

1 = Número de huevos incubados; 2 = Número de hembras nacidas; 3 = Número de machos nacidos; 4 = Promedio de los porcentajes de nacimientos semanales.

Por omisión en la identificación de los huevos correspondiente a los varios lotes de reproductores, durante los meses de enero a mayo, en el Cuadro 3 se muestra únicamente el total de huevos incubados para la obtención de las aves Sex-Link. En los Cuadros 4 y 4-A, del mes de junio hasta diciembre, se puede observar los datos de incubación para cada uno de los pies de cría.

El bajo porcentaje de nacimientos se debió principalmente a la edad avanzada de los reproductores de los lotes 20-A, 20-B y 21; así como el uso de los padrotes de estos mismos pies de cría con las hembras del 6-A, 6-B, 6-C y 6-D, para los cuales no contabamos con animales jóvenes. Otra de las causas fue el constante fallo mecánico de las incubadoras, las que hasta finales de año se logró reparar totalmente, mediante la importación de los respuestos genuinos.

Distribución de Aves

Durante el presente año se continuó con la distribución de las pollitas Sex-Link de un día de edad hacia los Centros Regionales de Desarrollo, los cuales funcionan en forma cooperativa con el Programa de Asignaciones Familiares (MAG-DESAF) y algunos Centros Agrícolas Cantonales.

En el Cuadro 5, se muestra el número de pollitas entregadas a cada uno de los Centros.

CUADRO 5. Distribución de pollitas Sex-Link de un día de edad a los Centros Regionales de Desarrollo durante 1987.

Centro	N° aves
Cartago	1.645
Ciudad Quesada	2.426
Esparza	6.551
Grecia	1.421
Puriscal	1.613
Pérez Zeledón	<u>3.370</u>
T O T A L	17.030

Adquisición de Reproductores

Durante los meses de febrero y marzo se utilizó el pie de cría 20-B, después de hacerle una muda forzada, para la producción de hembras puras de la raza Plymouth Rock barradas, las cuales forman los lotes 6-A, 6-B, 6-C, 6-D y 6-E.

El día 20 de octubre se recibió el pie de cría N° 22, procedente de Estados Unidos de América, el cual constaba de 1091 hembras Plymouth Rock barradas y 157 machos Rhode Island rojos.

Reuniones

Se asistió a seis reuniones del personal en el Departamento de Programas Especiales de la Sub-dirección de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura y Ganadería. También se participó en siete reuniones del Comité Científico y tres del Comité Asesor de la Estación Experimental Fabio Baudrit.

Días de Campo

Se participó en un Día de Campo, preparado para los Delegados de las Juntas Rurales de Crédito del Banco Nacional de Costa Rica, al que asistieron 98 personas.

Charlas

Se impartió una charla sobre Beneficios Económicos de la Muda Forzada en gallinas ponedoras para los 98 delegados de las Juntas Rurales del Banco Nacional de Costa Rica.

Visitas

Se atendió a las siguientes personas y grupos:

- Director de Asignaciones Familiares y 18 coordinadores de Programas Cooperativos con otras instituciones y ministerios.
- Vicerrector de Investigación de la Universidad de Costa Rica.
- Director de la Escuela de Zootecnia (U.C.R.) y profesores de avicultura de la misma.
- Subdirectores de Extensión Agrícola y Jefe del Departamento de Programas Especiales (M.A.G.).
- Catorce estudiantes del Instituto Técnico Agropecuario de Pacayas.

Giras

Se visitaron, en una oportunidad los Centros Regionales de Desarrollo avícola de Grecia, Cartago, Puriscal y Pérez Zeledón, a los que se les hizo algunas observaciones para mejorar el manejo de los mismos.

Consultas

Se evacuaron alrededor de 200 consultas, las que diariamente se reciben por teléfono o visitas personales, sobre aspectos técnicos como de información del Programa Avícola.

Otros

Se colaboró con la traducción al Inglés de los resúmenes del "Boletín Técnico", de la Estación Experimental Fabio Baudrit.

PROGRAMA COOPERATIVO CUNICOLA
U.C.R. - M.A.G. - FUNAC 4-S

Introducción

Este Programa Cunicola, establecido en el año 1976, bajo los auspicios del Ministerio de Agricultura, la Universidad de Costa Rica y la Fundación Nacional de Clubes 4-S, sufrió un severo revés en su producción durante el presente año, debido a un fuerte brote de la enfermedad Mixomatosis, en el mes de junio.

La población reproductora fue diezmada en un 80% aproximadamente, quedando sólo tres machos y siete hembras California, seis machos y ocho hembras Nueva Zelanda blanca, además de dos gazapos no aptos para la cría.

Producción de gazapos

En el Cuadro 1, se presenta el número de partos ocurridos y el número de gazapos nacidos mensualmente.

CUADRO 1. Número de partos y gazapos nacidos de las razas Nueva Zelanda y California, durante 1987.

Mes	<u>Nueva Zelanda</u>		<u>California</u>	
	N° partos	N° gazapos	N° partos	N° gazapos
Enero	7	34	4	12
Febrero	3	15	2	12
Marzo	6	28	8	50
Abril	4	21	1	8
Mayo	1	7	0	0
Junio	2	12	0	0
Diciembre	1	6	0	0
TOTAL	24	123	15	82

Distribución de Gazapos

La distribución de conejos se realizó, entre enero y junio, por medio del convenio entre la Fundación Nacional de Clubes 4-S y la Heifer Project International a socios 4-S e Institutos Técnicos Agropecuarios.

En el Cuadro 2 se muestra la distribución de gazapos y los proyectos establecidos en las diferentes zonas, como donaciones de la FUNAC 4-S y ventas a particulares.

CUADRO 2. Número de conejos Nueva Zelandia y California y número de proyectos establecidos con socios 4-S y particulares, durante 1987.

Lugar	<u>Socios 4-S</u>			<u>Particulares</u>		
	N.Z.	Calif.	Proyecto	N.Z.	Calif.	Proyecto
Acosta	5	4	1	-	-	-
Alajuela	-	-	-	5	1	3
Bagaces	2	3	1	-	-	-
Heredia	-	-	-	2	3	2
Nicoya	-	-	-	2	1	1
San Carlos	-	-	-	12	2	2
San José	-	-	-	-	1	1
San Ramón	-	-	-	2	0	1
TOTAL	7	7	2	23	8	10

Visitas y Consultas

Se evacuaron 150 consultas aproximadamente, de personas que visitaron el Centro Reprodutor o llamaron por teléfono, en busca de asesoramiento técnico y de información para la compra de reproductores.

PROGRAMA COOPERATIVO DE PRODUCCION DE SEMILLAS
U.C.R. - M.A.G. - DESAF

Agr. Guillermo Solórzano M.

INFORME ANUAL
1987

Este programa surgió hace veinte años del Convenio suscrito entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Universidad de Costa Rica. Este convenio se realizó con el propósito de transferir al agricultor los resultados obtenidos por los investigadores, así como introducciones de nuevos cultivares, los cuales han sido probados en los terrenos de la Estación Experimental Fabio Baudrit, fuera de ella, en ensayos de investigación, y han mostrado un mayor rendimiento y calidad.

Los materiales seleccionados como promisorios se propagan con el propósito de ser entregados a los Centros Agrícolas Regionales del Ministerio de Agricultura y Ganadería, quienes lo harán llegar hasta el agricultor. También se ofrece un servicio directo de venta de semilla para el agricultor en las instalaciones de la Estación Experimental Fabio Baudrit.

Se mantiene una coordinación con cada Centro Agrícola Regional para suplir semilla, la cual es entregada por un Supervisor del Programa de Asignaciones Familiares del M.A.G. a nivel nacional, que a su vez se encarga de velar de que los materiales sean propagados en cada región por medio del establecimiento de parcelas para dicho fin.

Entre los cultivos que este año fueron seleccionados para su propagación se encuentran:

- a. Yuca (Manihot esculenta L.) variedades Mangi y Valencia.
- b. Camote (Ipomoea batatas Poir) variedades C-15, C-79, C-82.
- c. Gandul (Cajanus cajan L.) variedad 64-2B.
- d. Maní (Arachis hipogaea L.) variedades, Seminario y Criollo.
- e. Ñampí (Colocasia esculenta L.) var. Antiquorum.

Se escogieron estos cultivos porque fueron los que con base a experiencias del año anterior, presentaron una mayor demanda, y en 1986 su comportamiento fue similar.

En 1987 se empezó a trabajar con frijol común (Phaseolus vulgaris L.) en la producción de semilla genética, en un lote de 1.458 m², donde se tenían 378 m² de la variedad Chirripó y el resto correspondió a las variedades Brunca, Huasteco, Huetar, Chorotega, Talamanca y

México 80, ocupando cada una de ellas respectivamente 180 m².

Se sembraron el 8 de setiembre de 1987, diez líneas de maní con diferente hábito de crecimiento provenientes del CATIE, con el propósito de multiplicar su semilla para en 1988 realizar una prueba de rendimiento y así seleccionar las mejores.

CUADRO 1. A continuación se ofrece un desglose de la cantidad de semilla entregada por cultivo en 1987.

Cultivo	Cantidad entregada	Beneficiarios
Yuca	10.000 esquejes	35
Camote	45.000 guías	41
Gandul	290 kg	16
Maní	333 kg	6
Ñampi	166 kg	3
Ayote	1 kg	2
	TOTAL	103

El Cuadro anterior muestra los cultivos que tuvieron una mayor demanda por parte de agricultores, empresarios, instituciones públicas, y otras, así como el público en general. Lo que se esboza es una breve reseña de lo que fue entregado durante 1986 en la Estación Experimental Fabio Baudrit. En lo que al número de beneficiarios se refiere este aumentaría considerablemente si se toma un promedio por núcleo de familia, aquí sólo se contó como beneficiario la persona a quien se le hizo la entrega.

También fue entregada semilla de hortalizas en pequeñas cantidades a agricultores, estudiantes, técnicos, instituciones de beneficencia y otras, para el establecimiento de huertas escolares, familiares y comunales, esto como parte del Programa de Asignaciones Familiares del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

En el cultivo de camote cabe hacer notar que según prueba de rendimiento que realizó el Ing. Marcos Moreira M.Sc. de la Sección de Hortalizas, la variedad C-97 podría sustituir a la C-15 o bien a la C-82, ya que mostró un comportamiento más uniforme en cuanto a producción total así como en calidad y forma de las raíces Clase A. Esta variedad presenta un color púrpureo externo y amarillo internamente cualidad que es la más aceptada en el mercado local así como internacional.

También presenta otra ventaja al ser un material precoz (aproximadamente cuatro meses). En 1988 se incluirá y propagará este material como variedad comercial.

En cuanto a siembras se refiere, cabe resaltar que durante 1987 la lluvia fue una limitante para el establecimiento de las mismas, ya que resultó un obstáculo para el trabajo de la maquinaria agrícola en cuanto a preparación de terrenos se refiere. Pese a este inconveniente las siembras realizadas en 1987 se presentan en el Cuadro 2.

CUADRO 2. Siembras establecidas en 1987, según cultivo.

Cultivo	Area sembrada en m ²	Mes
Camote, 2 cvs.	3.000	Agosto 21
Maní. var. Seminario	3.500	Agosto 13
Ñampi	1.930	Mayo 21
Gandul, var. 64-2B	Un cerro	Mayo 28-29
Semilla genética de frijol	1.458	Set. 23 y Oct. 1
10 líneas de maní (CATIE)		Setiembre 9
Camote, cv. C-15		Agosto 28
Maní Criollo		Setiembre 9

En cuanto al cultivo de yuca no fue necesario hacer siembras nuevas pues se tenía parte de la sembrada en 1986 que se entregó en 1987 y actualmente se tiene un corte grande que puede abastecer la demanda hasta los primeros meses de 1988. Este corte fue sembrado a finales del 86 y se encuentra en óptimo estado de sanidad y limpieza.

Se importaron plantas libres de virus de las variedades Ñangi y Valencia, las cuales ingresaron al país en diciembre 1987 procedentes del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). En el Centro de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía, y a cargo del Ing. Roberto Valverde se multiplicará este material, para su posterior multiplicación en la Fabio Baudrit y distribución al agricultor en forma directa, o mediante los Centros Agrícolas Regionales del M.A.G.

Se mantienen varios cultivos en el campo que serán cosechados durante 1988. Entre ellos el ñampi (variedad Antiquorum) y el gandul los cuales fueron sembrados en mayo 1987.

En cuanto al maní variedad Seminario, por ser de ciclo tardío (6 meses) habrá que realizar su cosecha a principios de 1988. En lo que se refiere al maní Criollo y las líneas del CATIE, estas también tendrán su cosecha hasta inicios del próximo año, ya que aún a la fecha de hacer este informe no presentan signos de madurez fisiológica.

Varios cultivos, de los cuales antes se propagaba semilla, no se sembrarán más debido a que su demanda es muy baja y es fácilmente adquirida en los expendios de venta. Entre estos cultivos están: culantro (Coriandrum sativum L.) tipo castilla, y el ayote (Cucurbita sp.) cv. Sello de Oro.

ACCION SOCIAL

a. Consultas personales: fueron atendidas 28 consultas de personas interesadas en la consecución de semilla e información en cuanto a la siembra, distancias, agroquímicos usados en el manejo de la misma. Esta información fue suministrada en base a investigaciones hechas en la Estación Experimental Fabio Baudrit, así como también de información foránea. En este caso se anotan únicamente las consultas que fueron registradas.

b. Consultas telefónicas: se atendieron 38 consultas de esta índole, la mayoría de las cuales mostraron una tendencia similar a las personales. También se dió por vía telefónica alguna guía o información de cultivos, remitiendo al interesado en algunos casos con el especialista de la Estación Experimental Fabio Baudrit encargado del Programa y/o cultivo específico.

c. Atención de visitantes a la Estación Experimental:

- 25 estudiantes de la Escuela Ezequiel García Morales de Piedades de Santa Cruz, (25-06-87).
- Visita de dos profesores, del Departamento de Cultivos y Suelo de la Universidad del Estado de Michigan, (14-07-87).
- Visita de estudiantes de la Organización de Estudios Tropicales, O.T.S., (31-07-87).
- Visita de cinco funcionarios del Ministerio de Agricultura de Bolivia (30-11-87).

d. Asistencia a reuniones: por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en su Departamento de Asignaciones Familiares, asistí a cinco reuniones de personal.

En la Estación Experimental, participé en ocho reuniones en las cuales se tocaron diferentes tópicos. En marzo 11, se coordinó un Día de Campo para los Delegados de las Juntas Rurales de Crédito del Banco Nacional de Costa Rica, con motivo de su cincuenta aniversario.

e. Días de Demostración o de Campo:

1. Día de Campo para los Delegados de las Juntas Rurales de Crédito del Banco Nacional, realizado el jueves 2 de abril de 1987.
2. Día Demostrativo en el cultivo de la Uva, realizado el 22

de mayo de 1988 por los técnicos de la Misión del Gobierno de Taiwan en la Estación Experimental, mi participación fue de expositor.

f. Cursos: En el transcurso de 1987 participé en dos cursos impartidos por instructores del INA en las instalaciones de la Estación. Los cursos fueron los siguientes:

1. Cálculo básico en riego y drenaje, realizado del 19 al 30 de octubre de 1987.

2. Principios de manejo y conservación de suelos. Impartido del 16 al 27 de noviembre.

g. Charlas: se asistió a la charla sobre uso y mantenimiento de maquinaria agrícola, impartida por el señor Jon Gulick, el día 18 de noviembre de 1987.

UNIDAD ADMINISTRATIVA

UNIDAD ADMINISTRATIVA

Principales Actividades Desarrolladas

1. Organización

Como parte de las iniciativas de la Dirección se recopiló y publicó el documento denominado "Manual de Procedimientos y Funciones de la Unidad Administrativa", el cual recopila las normas y procedimientos internos y por primera vez se le denomina "Unidad Administrativa", a un grupo de funcionarios y funciones con un fin específico "servir de apoyo a las diferentes actividades de Docencia, Investigación y Acción Social", que llevan a cabo los programas de la Estación.

2. Movimiento de Personal

El movimiento de personal abarcó los 12 meses, en trámites de pensiones, sustituciones, concursos internos y externos, prórrogas, reclutamiento de nuevo personal, etc. Este año en particular motivado por el retiro por pensión de más de 10 funcionarios, el ascenso de otros compañeros a esos puestos y el reclutamiento y selección de nuevo personal. Por otra parte la firma de varios convenios con instituciones nacionales, motivó el trámite de nombramiento de ocho funcionarios más; docentes, investigadores y administrativos, por medio de financiamiento externo, con base en fondos restringidos.

3. Adquisición de Equipo

A pesar de la crisis económica por la que atravieza la Universidad y el país en general, durante 1987 se logró la adquisición de importantes equipos para el desarrollo de las diferentes actividades.

3.1 Vehículos: por medio del Convenio U.C.R.-M.A.G. Programa de Incremento a la Productividad Agrícola, Sub-Programa de Investigación se adquirieron dos vehículos tipo "pick-up", Marca Toyota Hi Lux 4 x 2. Con base en una partida otorgada por el Expresidente de la Asamblea Legislativa, señor Ing. Guillermo Vargas Sanabria, por la suma de 2.000.000,00 de colones se adquirieron cuatro vehículos tipo "pick-up" Marca Toyota 4 x 4. Además se entregaron cuatro vehículos a la Sección de Transportes, a cambio de una partida de 500.000,00 colones más un remanente de la partida girada por la Asamblea Legislativa, con lo cual se adquirió un vehículo "pick-up" con capacidad para tres toneladas.

3.2 Equipo: por medio de una donación de la Empresa Cafetalera Tournón Ltda. y un aporte de la Vicerrectoría de Investigación, se adquirió una máquina de escribir

electrónica Marca Xerox, Modelo 6015.

Por medio de una donación de la Empresa CAFESA y un aporte de la Vicerrectoría de Administración se logró la instalación de un teléfono público de mesa, el cual llena una necesidad importante sobre todo para estudiantes y público en general, que no contaban con este medio. Este servicio costó aproximadamente 45.000,00 colones.

Equipo de comunicación: se adquirieron dos bases y accesorios de radio comunicación. Uno se instaló en la Sede Central de la Estación, en San José de Alajuela y el otro en la Subestación Experimental de Fraijanes. Se utiliza la frecuencia de la Facultad de Agronomía para tener comunicación. Además de estas tres bases citadas anteriormente, existe comunicación con la Finca Experimental de Río Frío y el Centro Regional Universitario del Atlántico. El costo de este equipo superó los 100.000,00 colones.

Central Telefónica: con recursos del presupuesto ordinario de esta Estación Experimental mediante modificación de partidas por 300.000,00 colones y un aporte adicional de la Vicerrectoría de Investigación, se adquirió una central telefónica electrónica con un valor superior a los 450.000,00 colones, con lo cual se solucionó uno de los principales problemas que desde hace varios años afrontaba la Estación.

Fotocopiadora: se instaló una fotocopiadora Xerox rentada y a la vez se entregó a la Universidad una fotocopiadora 3M. Esta gestión se realizó en vista de que las copias 3M, su costo era superior a 4,00 colones cada una, mientras que la Xerox da un precio costo de 1,00 colón.

4. Construcciones, adiciones y mejoras

La firma de varios convenios que involucraron el nombramiento de personal Docente-Investigador y de apoyo, con sede en la Estación Experimental, incrementó la falta de oficinas en el edificio principal, por lo que se acondicionaron tres cubículos, con el apoyo económico de las instituciones involucradas, y la mano de obra disponible en la Estación. En total se construyeron dentro del mismo edificio cinco nuevas oficinas.

Con el apoyo económico de la Oficina de Servicios Generales, mediante el aporte de aproximadamente 500.000,00 colones se inició una de las construcciones más importantes y de mayor tamaño existentes en la Estación. Se trata de un edificio prefabricado donado hace varios años por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, el cual consta de 450 metros cuadrados, cuyo valor terminado supera los 4 millones de colones. En este edificio estarán las bodegas

independientes de cada programa y una área para la Escuela de Ingeniería Agrícola. La mano de obra total es aporte de la Estación Experimental.

5. Mantenimiento de fincas

Esta actividad es constante en canales de riego, drenajes internos, limpieza de rondas, calles y partes no agrícolas, caminos, preparación de lotes, conservación de suelos, canales de abastecimiento de agua para riego, zonas verdes, cosecha de productos, reparación de cercas, nivelación de lotes, limpieza de lotes.

Para la ejecución de las labores mencionadas se contó con la colaboración de personal y equipo de la propia Estación y en algunas oportunidades se contó con la colaboración del Proyecto de Riego Itiquis, principalmente en lo que a nivelación de terrenos se refiere.

6. Programa Computarizado para el Sistema Administrativo

A partir de 1988 se cuenta con programas computarizados para las siguientes actividades administrativas:

1. Control de ingresos por producto, programa y demás información de factura.
2. Control de asistencia del personal y motivo de ausencia.
3. Control de presupuesto por programas.
4. Control de inventario de la bodega principal.

Se espera con la puesta en marcha de estos programas brindar un mejor servicio de información, y de esa manera garantizar una mayor efectividad en el servicio. Esto será posible hasta que se pueda adquirir un nuevo computador.

7. Suministros

7.1 La Estación cuenta con los materiales, herramientas y equipos más utilizado en las labores agrícolas.

7.2 Cada programa de investigación y/o actividad contó en el momento oportuno con los materiales necesarios para desarrollar su trabajo.

7.3 De la misma manera no hubo contratiempo por combustibles, gastos de viajes, útiles de oficinas, etc.

8. Vigilancia

En este campo se han logrado avances muy importantes. Durante 1987 se creó una nueva plaza de guarda para cubrir horas que se quedaban sin vigilancia. En total se cuenta con cinco guardas. En este periodo no se informó ningún robo.

9. Transportes

Se modificó el sistema de asignación de vehículos al entrar en operación siete nuevas unidades. El sistema empleado es bastante definido y de acatamiento general por los usuarios.

10. Atención a visitantes

La Unidad Administrativa por medio del señor Antonio Chaves Bonilla, brindó servicio de atención a visitantes. En grupos fueron atendidas 1.586 visitantes entre agricultores, estudiantes de colegios de secundaria y primaria, agricultores organizados en cooperativas, funcionarios de otras instituciones, turistas, etc.

Fuera de esta cifra es labor diaria la atención individual de visitantes que llegan a la Estación en busca de información.

11. Limitaciones

11.1 A pesar de haberse generalizado el uso de las microcomputadoras en la Universidad, la Estación cuenta únicamente con una donada por el Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), para uso exclusivo del Programa Nacional de Maíz. Esto motiva que el uso que le podemos dar en otras actividades es limitado.

Se requiere de dos microcomputadoras para los servicios a los docentes y estudiantes, mejorar y agilizar el sistema administrativo.

11.2 El equipo agrícola para uso experimental y docente adquirido por medio de donaciones hace muchos años, presenta un importante deterioro y necesidad de renovarlo en un 30% aproximadamente.

11.3 El edificio de oficinas construido hace diez años, ha recibido el mínimo mantenimiento y ya refleja deterioro importante en su pintura, techo, canoas, etc. Otros edificios construidos con madera, hace más de 20 años, hay que sustituirlos a muy corto plazo.

11.4 El principal problema a solucionar es la falta de espacio físico para estudiantes. Se afronta en la actualidad un acinamiento debido a que lo que se previó edificar en 1978 sólo se cumplió en un 50%, y los estudiantes no poseen área para prácticas de laboratorio, áreas de estudio y biblioteca.

11.5 Las aulas presentan problemas de excesivo calor, de lo cual constantemente se quejan los profesores, alumnos y asistentes a cursos intensivos y seminarios que se imparten en la Estación Experimental.

11.6 No se ha podido implementar un laboratorio con equipo básico y de complemento a los de la Facultad de Agronomía, a pesar de las justificaciones presentadas a la Vicerrectoría de Investigación, con las consecuencias negativas que se están reflejando en las labores docentes hacia los estudiantes, sus proyectos de tesis, y para la investigación en general que se efectúa en esta Estación.

11.7 La Subestación de Fraijanes adolece de planta física apropiada para oficinas, bodegas, áreas de trabajo, invernaderos, servicios sanitarios, etc. Sólo posee un galerón viejo de madera, y en malas condiciones.

Resumen de las Principales Actividades atendidas por el Director de esta Estación Experimental, durante 1987.

Asambleas de Escuela de Fitotecnia	4
Asambleas de Facultad de Agronomía	3
Consejo Asesor de Facultad de Agronomía	8
Atención visitantes universitarios o extrauniversitarios	64
Visitas a Vicerrectorías y Oficinas Universitarias	22
Visitas a Oficinas Extrauniversitarias	21
Reuniones Consejo Agropecuario Agroindustrial Privado (Convenio de Fresa)	15
Reuniones Consejo Agropecuario Agroindustrial Privado (Convenio de Ornamentales)	7
Reuniones Comité Científico de la Estación	9
Reuniones Comité Asesor de la Estación	4
Inauguración y Clausuras Cursos del PIPA	4
Días de Campo	6
Giras (de investigación)	15
Tribunal Examinador de Tesis de Grado	
- - Director	5
- - Lector	1
Talleres, Seminarios o Recepciones en lugares extrauniversitarios	8
Talleres o Seminarios Internacionales	4
Lecciones Seminario de Fitotecnia (AF-5413) y Granos Básicos	108