

9421
1977

CONTENIDO

PAG.

INTRODUCCION

1

I. RESULTADOS DE INVESTIGACION

AJONJOLI.-

Control de malezas en ajonjolí. Por: Leopoldo Morales

119

Plasticidad de algunas características fisiológicas del ajonjolí (Sesamun indicum L.). Por: Fidel Patarroyo y José V. López

191

ALGODÓN.-

✓ Sistemas de control de coquito (Cyperus rotundus) en algodón. Por: Leopoldo Morales.

12

Parcelas demostrativas en algodón. Por: Ramiro De La Cruz y Gerardo Cayón.

18

Comportamiento del algodónero bajo diferentes densidades de siembra en dos localidades del Litoral Atlántico. Por: Enrique Martínez, Jorge Taitte y Angel Mendoza.

170

ARROZ.-

Efecto del ácido fólico en arroz de secano. Por: Leopoldo Morales.

127

Uso de herbicidas en arroz de secano. Por: Leopoldo Morales.

130

PAG.

Control de malezas en arroz seco. Por: *Dario Leal M. y Néstor Ramos*

135 8

CACAO.-

Estudio sobre densidad de siembra en Cacao (Theobroma cacao). Por: *Enrique Martínez*

51 1

FRUTALES.-

Control de malezas en huertos de tomate de árbol (Cyphomandra betacea) con glifosato. Por: *Carlos Carmona*.

106 10

HORTALIZAS.-

Control químico de malezas en espárrago. Por: *Carlos Carmona*.

154 11

MAIZ.-

Crecimiento vegetativo y reproductivo de la variedad de maíz Diacol V ETO en clima frío moderado. Por: *Carlos Díaz*

110 12

Estudios de distancias de siembra y control de malezas en la asociación maíz por ñame intercalada con yuca. Por: *Leopoldo Morales*.

122 3

Efecto de la hoja sobre polinización y formación de mazorca en maíz. Por: *Leopoldo Morales*.

145 4

Análisis comparativo del crecimiento en variedades prolíficas y no prolíficas de maíz (Zea Mayz L.)
 Por: Jesús Norato y Saúl Camacho-B.

176 15

Control de Caminadora (Rottboellia exaltata L.)
 en maíz. Por: Ramiro De La Cruz y Gerardo Cayón.

21 16

MALEZAS Y HERBICIDAS.-

Residualidad del Fluridone y observaciones sobre control de malezas en la Costa Atlántica.
 Por: Enrique Martínez.

43 17

La Invasora (Parthenium hysterophorus) y su control. Por: Ramiro De La Cruz y Gerardo Cayón

88 18

Residualidad del compuesto Fluridone en el Valle del Cauca. Por: Ramiro De La Cruz y Gerardo Cayón

93 19

Y Nuevos productos para el control de coquito (Cyperus rotundus). Por: Ramiro De La Cruz y Gerardo Cayón

100 20

Progreso del herbario de malezas y plantas cultivadas. Por: Alejo Jiménez, Beatriz Pardo y Saúl Camacho-B.

142 21

Otra amenaza: Cúscuta sp. Por: Ramiro De La Cruz

166 22

NAME.-

Véase MAIZ

122

PAPA.-

Multiplicación acelerada de plántulas de papa.
 Por: Victoria Cervantes de Kecán, Saúl Camacho-B.,
 y Gerardo Martínez-L.

159 (23)

Control de malezas en papa. Por: Héctor Laverde y
 Reynaldo Reyes N.

206 (24)

Maximización de rendimientos en papa. Por: Héctor
 Laverde, Reynaldo Reyes y Saúl Camacho-B.

226 (25)

PASTOS.-

Producción de semilla de pasto Brachiaria bajo fer-
 tilización en los Llanos Orientales. Por: Nestor Ramos

24 26

Densidad de siembra y producción de semilla Braquia-
 ria. Por: Nestor Ramos.

34 27

Dormancia de semilla de pastos Tropicales.
 Por: Nestor Ramos.

36 28

PLATANO Y BANANO.-

Sistemas rápidos de propagación de plátano.
 Por: Enrique Martínez

60

Ciclios vegetativos de las variedades de plátano
 y banano comerciales en la Zona Bananera del Mag-
 dalena. Por: Enrique Martínez y Alvaro Urbina

74 30

SOYA.-

Eficiencia y selectividad de algunas dinitroanili-
 das en Soya. Por: Ramiro De La Cruz y Gerardo Cayón

151 31

TABACO.-

Estudio de algunos factores agroeconómicos del Tabaco en el Distrito de Transferencia de Tecnología de Plato (Magdalena). Por: Oscar Díaz y Reynaldo Reyes N.

218 32

YUCA.-

Véase MAIZ

122

II. DIVULGACION

COMUNICACIONES TECNICAS Y CIENTIFICAS

Publicaciones	240
Conferencias y Seminarios	241
Actividades Docentes	242
Visitantes Atendidos	243
Viajes Realizados	244

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Publicaciones	245
Conferencias	245
Días de Campo	247

ADVERTENCIAS

- 1.- Todas las dosis de productos químicos indicadas en este Informe se refieren a dosis de ingrediente activo, excepto donde se indica lo contrario.
- 2.- El uso de nombres comerciales de productos químicos no significa que el ICA haga propaganda a los mismos.
- 3.- Los resultados de experimentación con productos químicos, presentados aquí, no son válidos para la obtención del Concepto de Eficiencia del producto. Para este efecto se requiere un Informe de Resultados específico para cada producto producido por el Programa Nacional de Fisiología Vegetal.
- 4.- La calificación visual de fitotoxicidad causada por herbicidas se hace en base a una escala de cero (0) a diez (10), en donde cero (0) corresponde a ningún daño visible y diez (10) a muerte total de la población de plantas.
- 5.- La calificación visual de control de malezas se hace en base a la escala de cero (0) a cien (100), donde cero (0) corresponde a ningún control y cien (100) a control total.

ABREVIATURAS Y EQUIVALENCIAS

Abreviaturas	Significado y/o equivalencia
AG ₃	Acido giberélico
CE	Concentrado emulsionable
cm	centímetro
CRECI	Crecimiento
dm	decímetro
dm	día
FLO	Floración
gr	gramo
ha	hectárea
ia	Ingrediente activo
IR	Infrarrojo
K	Potasio
Kcl	Cloruro de Potasio
kg	kilogramo
lb	libra, 500 gr.
lt	litro
m	metro
MAC	Macollamiento
ml	mililitro
N	Nitrogeno
nm	nanómetro, (1x10 ⁻⁹ m)
P	Polvo
pg	pulgada, 2.54 cm
P	Fósforo
plaza	6400 m ²
POST	Post-emergente al cultivo
PRE	Pre-emergente al cultivo
PRESI	Pre-siembra
PRET	Pre-trasplante

Continúa . . .

Abreviaturas: y equivalencias. Continuación.

Abreviaturas	Significado y/o equivalencia
PSI	Pre-siembra incorporado
PRECO	Antes de la cosecha
ppm	Partes por millón
PM	Polvo Mojable
SA	Suspensión Acuosa
sec	segundo
ton	tonelada
UV	Ultravioleta

INTRODUCCION

La investigación agrícola beneficia a cada colombiano. En primer lugar al agricultor cuando le proporciona tecnología para aumentar la productividad y eficiencia en la empresa de producir cosechas. Al industrial cuando le permite disponer de materia prima agrícola abundante y de buena calidad. La mayor producción de cosechas determina un comercio activo y más empleo. Por último, cada colombiano puede disfrutar, gracias a la investigación agrícola, en gran parte, de una mayor variedad de alimentos de mejor calidad.

Una fase importante del proceso de investigación es la comunicación de los resultados. En el Informe Anual de Progreso que estamos presentando, se incluyen los primeros mensajes escritos que se producen con los resultados de la investigación realizada en 1977. Antes de hacer una síntesis de tales resultados dedicaremos unas palabras a la organización de investigación en el Instituto.

En 1977 se modificó la estructura y funcionamiento de la División de Agronomía. El fundamento de la reforma consistió en agrupar profesionales de diferentes disciplinas alrededor de un cultivo o grupo de cultivos. Así, se conformaron grupos multidisciplinarios en los diferentes Centros y Estaciones Experimentales, cuyos líderes, junto con el Director

Regional de Investigación (cargo creado también en esa Reforma), manejan los problemas de investigación a nivel regional. A pesar de que organizacionalmente el Programa de Fisiología Vegetal desapareció a nivel Regional, los fisiólogos vegetales de grupos multidisciplinarios y sus proyectos, estarán bajo la supervisión del Director del Programa y de los otros miembros del grupo básico. Esto implica que las actividades desarrolladas en todo el país por el ICA, en el área de fisiología vegetal, así como en las otras disciplinas agronómicas, continuarán teniendo cierto orden y planeación a nivel nacional. Esto permitirá evitar duplicaciones innecesarias y a su vez la realización de la investigación muy probablemente aumentará la eficiencia y el impacto de la misma.

Los grupos multidisciplinarios organizados cuentan en su mayoría con un Ingeniero Agrónomo especializado en fisiología vegetal. En la Tabla 1 se incluye el grupo al cual quedaron adscritos los fisiólogos vegetales. También se incluyen allí los profesionales que pertenecen al grupo básico del Programa, así como los nombres de los estudiantes que han estado trabajando bajo la dirección de profesionales del Programa. Estos estudiantes pertenecen en parte a la Escuela de Graduados del ICA-Universidad Nacional, pero en su mayoría son estudiantes regulares de las facultades de biología y agronomía de varias universidades del país.

TABLA 1. Personal del Instituto Colombiano Agropecuario que desarrolla investigación en el área de fisiología vegetal, y su dirección postal en diciembre de 1977

Nombre y Grupo de trabajo	Dirección
A. PERSONAL DE PLANTA	
Saúl Camacho-B., Ing.Agr., Ph.D. Director del Programa	C.E.Tibaitatá Apartado Aéreo 151123 Bogotá
Ramiro de La Cruz, Ing.Agr., Ph.D. Director de Investigación Regional No.5 También adscrito al Grupo Básico	C.E.Palmira Apartado Aéreo 233 Palmira
Reynaldo Reyes N., Ing.Agr., M.S. Grupo Básico	C.E.Tibaitatá Apartado Aéreo 151123 Bogotá
Victoria Cervantes de Kacán, Químico Grupo Básico	C.E.Tibaitatá Apartado Aéreo 151123 Bogotá
Nestor Ramos, Ing.Agr., M.S. Director de Investigación Regional No.8 También del Grupo de Cereales	E.E.La Libertad Apartado Aéreo 2011 Villavicencio
Carlos Díaz, Ing.Agr., M.S. Director de Investigación Regional No.4 También Líder Grupo Maíz-Leguminosas	E.E.La Selva Carrera 50 No.49-04 Río Negro
Enrique Martínez, Ing.Agr. Líder Grupo Cultivos Perennes	E.E.Caribia Apartado Aéreo 654 Santa Marta
Gerardo Cayón, Ing.Agr. Grupo Maíz-Sorgo	C.E.Palmira Apartado Aéreo 233 Palmira
Fidel Patarroyo M., Ing.Agr. Grupo Cultivos Perennes	C.E.Nataima Apartado Aéreo 40 El Espinal

Continúa . . .

TABLA 1. Continuación.

Nombre y Grupo de trabajo	Dirección
Héctor Laverde P., Ing.Agr. Grupo Tuberosas Hortalizas	C.E.Tibaitatá Apartado Aéreo 151123 Bogotá
Essiober Mena T., Ing.Agr. Líder Grupo Cultivos Perennes	E.E.El Mira Tumaco - Nariño
Jorge Taitte, Ing.Agr. Grupo Algodón-Leguminosas de Grano	C.E.Motilonia Apartado Aéreo 21 Codazzi
Rafael Robayo, P., Ing.Agr., M.S. Grupo Cereales	C.E.Nataima Apartado Aéreo 40 El Espinal
Raúl Varela, Ing.Agr., M.S. Grupo Algodón-Leguminosas de grano y Oleaginosas Anuales	C.E.Palmira Apartado Aéreo 233 Palmira
Fernando Gómez D., Ing.Agr. Grupo Algodón-Leguminosas de Grano	C.E.Nataima Apartado Aéreo 40 El Espinal
Oliverio Cárdenas G., Ing.Agr. Grupo Cereales	C.E.Palmira Apartado Aéreo 233 Palmira
Victoria Mejía, Ing.Agr., M.S. Grupo Tuberosas-Hortalizas-Frutales	E.E.La Selva Carrera 50 No.49-04 Rio Negro
B. ESTUDIANTES ASOCIADOS	
Daniel García, Hernán Trujillo M., Manuel Marroquín, John A. Galviz y Pablo Tamayo	Universidad Nacional Facultad de Agronomía Palmira
Reinaldo Vargas, Javier Garzón, Jorge E. Echamón, Fernando Quintero y José D. Prada	Universidad del Tolima Facultad de Agronomía Ibagué

continúa . . .

TABLA 1. Continuación

Nombre y Grupo de trabajo	Dirección
Amparo Ramírez y Alejo Jiménez P.	Universidad Nacional Fac. de Ciencias Depto. de Biología Bogotá
Anundo Polanía L.	Universidad Nacional Fac. de Ciencias Depto. de Química Bogotá
Jesús Norato, Ignacio Mesa, Carlos Silva, Oscar Díaz S., y Ulises Campo	Programa Escuela de Graduados ICA-UN C.E. Tibaitatá Apartado Aéreo 151123 Bogotá

A título informativo se incluye en este Informe la lista de Centros y Estaciones Experimentales del Instituto Colombiano Agropecuario en la Tabla 2.

Hacer una síntesis de los resultados de la investigación realizada no es fácil porque cada trabajo responde a la necesidad de resolver problemas específicos. En primer lugar merece destacarse que aparentemente se está consiguiendo un balance adecuado en recursos utilizados para hacer investigación en las diferentes áreas de fisiología vegetal. En este Informe se presentan resultados de investigación en fisiología de las semillas de pasto brachiaria, el cual se está utilizando cada día más en los Llanos Orientales gracias a los resultados tecnológicos reportados y los cuales han sido producidos en su mayoría por el Ingeniero Agrónomo Nestor Ramos, miembro del Programa.

En 1977 se entregó material de papa libre de virus obtenido en el C.E. Tibaitatá, por las técnicas de termoterapia y cultivo de tejidos como resultado de dos años de trabajo en equipo de los doctores Victoria C. de Kacán, Gerardo Martínez-L. (Programa de Fitopatología), Saúl Camacho-B. y Pedro Corzo (Programa de Tuberosas). Se sentaron así las bases para un programa de certificación de semilla de papa, lo cual, sin duda, beneficiará enormemente a los pequeños y grandes

TABLA 2.—Ubicación y características generales de los Centros y Estaciones Experimentales del ICA.

Nombre	Ubicación Ciudad, Depto.	Extensión ha	Altitud msnm	Temperatura media °C	Precipitación mm/año	Clasificación ecológica	
C.E. Motilonia	Codazzi, Cesar	646	132	28	1250	bs	EAT
C.E. Nataima	El Espinal, Tolima	263	1000	24	1348	bs	BAT
C.E. Palmira	Palmira, Valle	481	1000	24	1000	bmh	EAT
C.E. Tibaitatá	Mosquera, Cund.	550	2600	12.8	751	bs	MBT
C.E. Turipaná	Cereté, Córdoba	1473	15	27.5	1200	bs	EAT
E.E. Carimagua	Pto. López, Meta	20090	182	27	2000	bh	BAT
E.E. Caribia	Sevilla, Magdalena	424	20	30	1372	bs	EAT
E.E. El Mira	Tumaco, Nariño	670	16	26	3000	bh	EAT
E.E. El Arsenal	Enciso, Santander	40	1400	23	1500	bh	PMT
E.E. La Libertad	Villavicencio, Meta	1350	450	26	4000	bh	EAT
E.E. La Selva	Rio Negro, Antioquia	44	2200	17	2089	bmh	BT
E.E. Macagual	Florencia, Caqueta	392	450	25	4318	bmh	EAT
E.E. Obonuco	Pasto, Nariño	556	2700	13	970	bh	MT
E.E. San Jorge	Soacha, Cund.	781	2800	13	690		
E.E. Tulenapa	Chigorodó, Ant.	306	26	28	2800	bh	BAT
E.E. Tulio Ospina	Medellín, Ant.	25	1500	21	1462		

agricultores de papa en un futuro.

Los doctores Carlos Díaz A., Fidel Patarroyo, Jesús Norato y otros desarrollaron trabajos dirigidos a describir el crecimiento y desarrollo de maíz y ajonjolí. Estos trabajos son de gran importancia porque además de producir información utilizable directamente por los agricultores, también proveen información de utilidad para los fitomejoradores, y contribuyen a acelerar la obtención de plantas más productivas.

La identificación de nuevas malezas de importancia en el país y el desarrollo de métodos de control ha sido preocupación constante del doctor Ramiro De La Cruz, quien reporta aquí sobre una maleza parásita de la soya encontrada muy recientemente en el Valle del Cauca. Por su parte varios otros profesionales han contribuido al desarrollo de nuevas herbicidas en el país. Destácanse aquí los doctores Leopoldo Morales, Enrique Martínez, y el mismo doctor Ramiro De La Cruz, quienes trabajaron con el fluridone, un compuesto muy promisorio para el control de Cyperus spp. en el cultivo del algodón.

Durante 1977 se prestó especial atención a la divulgación de resultados y de ahí la lista de actividades realizadas que aparece en el capítulo de Divulgación. La realización de muchos de los trabajos aquí reportados fué posible en gran

parte gracias a la especial atención que los doctores Jaime Navas M., Director de la División de Agronomía, y Manuel Alvarez, Sub-Gerente de Investigación, prestaron para satisfacer las necesidades del Programa de Fisiología Vegetal. La colaboración de los Directores de Centros y Estaciones del Instituto fué también de gran importancia para la obtención de los resultados aquí reportados.

La producción de éste Informe fué posible solo gracias a la disciplina y espíritu de colaboración que anima el grupo de fisiólogos vegetales del Instituto. A ellos presentamos nuestros agradecimientos. La señorita Gloria E. Mayorga L., colaboró en la mecanógrafía del texto muy eficientemente. El arte e impresión del Informe fueron realizados por la División de Comunicación Rural del Instituto. Nuestros mejores agradecimientos a todas estas personas.

Saúl Camacho-B., Editor
C.E. Tibáitotá, Agosto 1978

I. RESULTADOS DE INVESTIGACION

SISTEMAS DE CONTROL DE COQUITO (Cyperus rotundus) EN ALGODON*

Por: Leopoldo Morales

Los primeros estudios sobre la biología del coquito comenzaron a partir del siglo XVIII, su morfología fué descrita en 1925 y confirmada en 1973. Todos los esfuerzos del conocimiento de esta maleza en el mundo están dirigidos a obtener sistemas de control racionales y económicos. En Colombia, el Programa de Fisiología Vegetal inició sus investigaciones de control de coquito en algodón en 1968 y después de diez años de trabajo, los resultados son bastante promisorios con los herbicidas napropamida y fluridone**.

El proyecto de investigación se inició en el Valle del Sinú (C.E. Turipaná) en 1970 con estudios de competencia. Se ha encontrado que una planta de algodón compite con 450 de coquito (11 millones de plantas de coquito/ha) y ocasiona una disminución del rendimiento en más del 90% de fibra. Durante 1977 se obtuvieron buenos resultados de control con productos químicos que inhiben la fotosíntesis y la brotación de los tubérculos y a su vez poseen alta selectividad al algodnero.

* Este trabajo fué realizado en cumplimiento del Convenio ICA-INCO RA de transferencia de tecnología, suscrito en 1976. Se localizó en la parcelación Playón-2, Municipio de Cereté.

** Compuesto experimental de Elanco también conocido como EL-171.

Durante 1977 se realizaron en el área del Valle del Sinú dos experimentos sobre control de malezas en algodón. El primero tuvo como objetivos determinar la eficiencia de labores mecánicas usadas junto con herbicidas en el control del coquito. El segundo experimento se inició con el objeto de estudiar la residualidad del herbicida fluridone en los suelos de la zona y se realizó en el C.E. Turipaná.

En los dos experimental se usó la variedad "Deltapine". Se hicieron evaluaciones visuales de control y fitotoxicidad. Las poblaciones de coquito en los campos experimentales oscilaron entre 11 y 24 millones de tubérculos por hectárea.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Las primeras observaciones de campo de los herbicidas aplicados en la parcelación Playón-2 del INCORA, indican que la mezcla de tanque napropamida + dinitramida fué fitotóxica al algodón, manifestada por reducción total del crecimiento, hojas cotiledonales cloróticas y en algunos casos muerte. La fitotoxicidad fué mayor en los sitios bajos del lote, donde se concentraron los productos. En las partes altas las plantas se recuperaron satisfactoriamente. La mezcla de tanque experimentada muestra la característica de

antagonismo, puesto que el producto napropamida solo o mezclado con trifluralina no ocasionó daños al algodón (Tabla 3).

TABLA 3. Control de malezas y daño causado al algodón por varios herbicidas a los treinta días de aplicados. (Parcelación Playón-2, Cereté).

Tratamiento	Dosis y Epoca de Aplicación		Índice de daño	Porcentaje de Control	
	kg/ha			Hoja angosta	Hoja ancha
1. Napropamida+ dinitramina*	8.0+0.72	PSI	5	78	75
2. Napropamida+ trifluralina*	4.0+1.5	PSI	0	72	72
3. Napropamida	8.0	PSI	0	73	70
4. R-12001**	4.0	PSI	0	68	70
5. R-12001	6.0	PSI	0	77	65
6. Fluridone	2.0	PSI	0	90	77
7. Fluridone	1.5	PSI	0	80	87
8. Fluridone	1.5	PRE	0	83	85
9. Testigo mecánico				68	68

* Mezcla de tanque

** Compuesto experimental de Stauffer Química Colombiana S.A.

El fluridone a dosis de 1.5 y 2.0 kg/ha, fué el de mejor control de coquito y malezas de hoja ancha, en segundo lugar en

cuanto a control estuvo el producto napropamida solo y mezclado. Los demás herbicidas mostraron pobres controles de malezas, siendo necesario complementarlos con dos deshierbas.

Es importante anotar que el fluridone se proyecta como herbicida promisorio. Su modo de acción sobre el coquito se manifiesta por clorosis total de la planta que emerge, retardo del crecimiento, necrosis del follaje y finalmente muerte. Observaciones de campo sobre tubérculos afectados indicaron que el fluridone además de afectar la yema apical, destruye las otras yemas que brotan posteriormente. En el segundo experimento, se estudió la residualidad del fluridone, con el fin de conocer su persistencia en el suelo y posibles efectos fitotóxicos sobre los cultivos de rotación del algodón como son el maíz, sorgo y frijol. Hasta la fecha solo hay resultados de control e índice de daño, debido a que el experimento tiene dos meses y medio de establecido. Las evaluaciones sobre selectividad del producto se muestran en la Tabla 4. Inicialmente las hojas cotiledonales del algodón mostraron áreas cloróticas intervenales a la dosis de 1.5 kg/ha, las cuales desaparecieron a los 15 días. En este experimento las malezas predominantes fueron: coquito (Cyperus rotundus), meloncillo (Cucumis melo), bicho (Cassia tora), batatilla (Ipomoea sp.) y empanadita (Rhychocia mifima).

TABLA 4. Índice de daño y porcentaje de control de malezas en algodón con fluridone en el Centro Experimental Turipand.

	Dosis y Epoca de Aplicación kg/ha		Índice de daño Días	Porcentaje de Control			
				Hoja angosta		Hoja ancha	
				después de la Aplicación			
			15	30	45	30	45
Fluridone	0.75	PSI	0	55	45	55	60
Fluridone	1.0	PSI	0.5	65	70	70	70
Fluridone	1.5	PSI	1.3	80	85	83	90
Fluridone	0.75	PRE	0	48	40	55	60
Fluridone	1.5	PRE	0.5	63	60	68	65
Testigo mecánico			0	68	88	65	85
Testigo absoluto			0	0	0	0	0

Las observaciones de control de malezas (Tabla 4 y 5) a los 30 y 45 días, indican que los mayores porcentajes de control estuvieron a la dosis de 1.5 kg/ha en presiembra incorporada. Dosis inferiores (0.75-1.0 kg/ha, PRE y PSI) mostraron controles poco satisfactorios de coquito, siendo necesario hacer una deshierba a los 45 días en las dosis de 0.75 kg/ha y a los 80 días para la dosis de 1.0 kg/ha. Los resultados sobre los efectos de competencia de coquito y otras malezas en el algodónero se muestran en la Tabla 4. A partir de los 45 días las diferencias son notorias. En los tratamientos de 0.75 kg/ha en PSI y PRE que presentaron controles de malezas

TABLA 5. Porcentaje de control de algunas malezas con fluridone usado en algodón en el C.E. Turipaná

Tratamiento*	Coquito		Meloncillo		Eicho		Empanadita	
	30	45	30	45	30	45	30	45
1	65	60	48	38	73	70	40	48
2	79	75	53	48	80	85	55	55
3	93	90	75	78	90	88	60	65
4	40	20	55	50	70	73	53	40
5	63	60	75	80	78	80	68	70
6	65	83	65	90	68	100	68	83
7	0	0	0	0	0	0	0	0

*. Ver Tabla 4 para descripción de tratamiento.

regulares, las plantas de algodón tienen una menor altura por efectos de competencia. (Tabla 6). A dosis de 1.5 kg/ha PRE y PSI el algodón presentó un mejor desarrollo que el testigo mecánico y cuando no se controlaron las malezas el algodón desapareció.

La importancia que reviste la investigación de herbicidas como fluridone y napropamida es su gran eficacia en el control de un amplio rango de malezas anuales y perennes, especialmente el coquito y además su gran selectividad para el algodón. Se espera en un futuro inmediato, que con los resultados de este

TABLA 6. Efecto del fluridone en la altura del algodón.

Tratamiento	Dosis y Epoca de Aplicación kg/ha		Altura	
			Días	de Siembra
			25	45
			cm	
1. Fluridone	0.75	PSI	21	45
2. Fluridone	1.0	PSI	22	50
3. Fluridone	1.5	PSI	20	50
4. Fluridone	0.75	PRE	24	46
5. Fluridone	1.50	PRE	20	51
6. Testigo mecánico			20	41
7. Testigo Absoluto			17	0

proyecto se solucione el problema de control de coquito en el período crítico de competencia con el algodón.

PARCELAS DEMOSTRATIVAS EN ALGODON

Por: Ramiro De La Cruz y
Gerardo Cayón

Bajo algunas condiciones específicas, la efectividad de un herbicida puede verse afectada y los resultados de él esperados no ser los mejores. Muchos agricultores plantean en forma permanente consultas sobre casos especiales presentados con los

herbicidas en los cultivos. En vista de ello, cada semestre se establecen parcelas demostrativas con los productos existentes en el mercado, tratando de integrar algunas variables (dosis, modo de aplicación, etc.) con el fin de mostrar o evaluar efectividad en casos de ocurrencia común en los cultivos comerciales.

Algunos de los compuestos nuevos para el control de malezas en algodón han venido siendo cuestionados en algunas regiones, por lo cual se estableció en el Centro Experimental Palmira durante el primer semestre de 1977, una prueba demostrativa con las dosis comercialmente recomendadas para las condiciones del Valle del Cauca. Las evaluaciones fueron dirigidas a determinar fitotoxicidad al cultivo y control de malezas. Las malezas Cyperus rotundus (coquito), Rottboellia exaltata (caminadora), Ipomoea sp. (batatilla), Sorghum halepense (pasto Johnson) y Momordica charantia (archucha) abundaban en el lote experimental.

Todos los tratamientos ensayados (Tabla 7), fueron seguros al algodón. Orizalín* 1.0 kg/ha ofreció buen control de las gramíneas presentes a excepción de la caminadora, su efectividad sobre las malezas de hoja ancha fué ligeramente inferior. Tetrafluoron a 1.7 kg/ha ejerció excelente control

* Producto de Elanco cuyo nombre comercial es Surflan.

TABLA 7. Evaluación de control de malezas en algodón a los 30 días de la aplicación.

Tratamiento	Dosis y Epoca de Aplicación		Porcentaje Control		
	kg/ha		Hoja ancha	Gramíneas	Total
1. Orizalina	1.0	PRE	30	30	30
2. Tetrafluoron	1.75	PRE	75	90	80
3. EL-171	1.5	PSI	90	90	80
4. Fenmetalina	1.35	PSI	80	90	85
5. Metolaclor	2.5	PRE	80	75	60
6. Alaclor + Diuron	1.2 + 1.0	PRE	80	85	75
7. Testigo			0	0	0

de hoja ancha pero deficiente control de gramíneas.

El producto experimental fluridone a 1.5 kg/ha fué notable en el control de todas las malezas presentes tanto de hoja ancha y gramíneas así como de ciperáceas. Fenmetalina a 1.32 kg/ha aplicado en pre-siembra incorporado mostró buen control de gramíneas, principalmente caminadora (Rottboellia exaltata). Metolaclor a 2.5 kg/ha fué eficiente en el control de gramíneas principalmente. La mezcla Alaclor + Diuron (1.2 + 1.0 kg/ha) controló bien las malezas gramíneas y de hoja ancha presentes en el ensayo. Como se mencionó anteriormente el producto fluridone fué el único que controló bien el coquito (Cyperus rotundus).

CONTROL DE CAMINADORA (Rottboellia exaltata L.)
EN MAIZ

Por: Ramiro De La Cruz y
Gerardo Cayón

La maleza caminadora representa un gran problema para el cultivo de maíz ya que los herbicidas del grupo de dinitroanilinas que generalmente controlan esta maleza no ofrecen mucha seguridad al cultivo y por otra parte los productos tradicionalmente empleados en maíz no controlan caminadora. La fenmetalina, una dinitroanilina de reciente introducción al mercado en el país, ha mostrado una selectividad marginal al maíz, con mayor seguridad al cultivo en aplicaciones pre-emergentes. El presente ensayo tuvo como objetivo comparar la eficiencia de la fenmetalina en varias dosis y formas de aplicación sobre la caminadora. El experimento se desarrolló en el Centro Experimental Palmira en un lote donde las malezas predominantes fueron caminadora (Rottboellia exaltata L.) y coquito (Cyperus rotundus). Se empleó un diseño de bloques al azar con tres replicaciones y la variedad de maíz sembrada ICA H-210.

En la Tabla 8 se presentan los resultados del experimento, donde se puede observar que el 2,4-D amina aplicado en post-emergencia reprime algo la caminadora, sin embargo, ésta se recupera rápidamente del daño inicial del producto que es

una detención inicial del crecimiento y deformaciones en las raíces y hojas de la maleza. Fenmetalina a 1.48 kg/ha aplicado en PSI ejerció los mejores controles de la maleza caminadora. Este mismo producto a 1.32 kg/ha también en pre-siembra sin incorporar, fué igualmente efectivo aunque ligeramente inferior. Sin embargo, la fenmetalina aplicada en pre-siembra incorporada causa grave daño al maíz, reduciendo en forma severa la germinación de la semilla y detención del crecimiento de las plantas. Dosis de fenmetalina de 1.32 y 1.48 kg/ha aplicado en pre-emergencia al cultivo fueron seguras al cultivo y su acción de control de la caminadora fué muy buena.

La mezcla de tanque fenmetalina + atrazina 1.0 + 1.0 kg/ha fué igualmente segura al maíz y su efectividad sobre la caminadora similar a los tratamientos anteriores. El producto fenmetalina ofrece buenas posibilidades de uso en lotes infestados por caminadora que se vayan a sembrar de maíz.

PRODUCCION DE SEMILLA DE PASTO
BRACHIARIA BAJO FERTILIZACION
EN LOS LLANOS ORIENTALES

Por: *Nestor Ramos*

Aquí se recopilan los resultados del tercer año de experimentación, de un proyecto de investigación iniciado en 1975 con programación para tres años. Los resultados obtenidos en los dos primeros años fueron reportados previamente (Ramos, 1976 y 1977).

Experimento No. 1. Elementos Mayores.

Igual que en el segundo año de investigación, al finalizar el período de sequía e iniciarse el de lluvias (marzo) el pasto se cortó con guadañas. Después se aplicaron los fertilizantes al suelo, de acuerdo a los tratamientos indicados en la Figura 1. Las fuentes de N, P y K fueron Urea, Cálfos y Cloruro de Potasio.

Los resultados del tercer año aparecen en la Figura 1B. Al igual que en años anteriores, aunque no en una forma tan marcada, el Nitrógeno incrementó la producción de semillas. Para el fósforo en este tercer año, la respuesta fue más clara, encontrándose un acentuado incremento de la producción de semillas. Si comparamos las curvas A y B de la Figura 1, se puede ver que en esta última las curvas se separan bastante

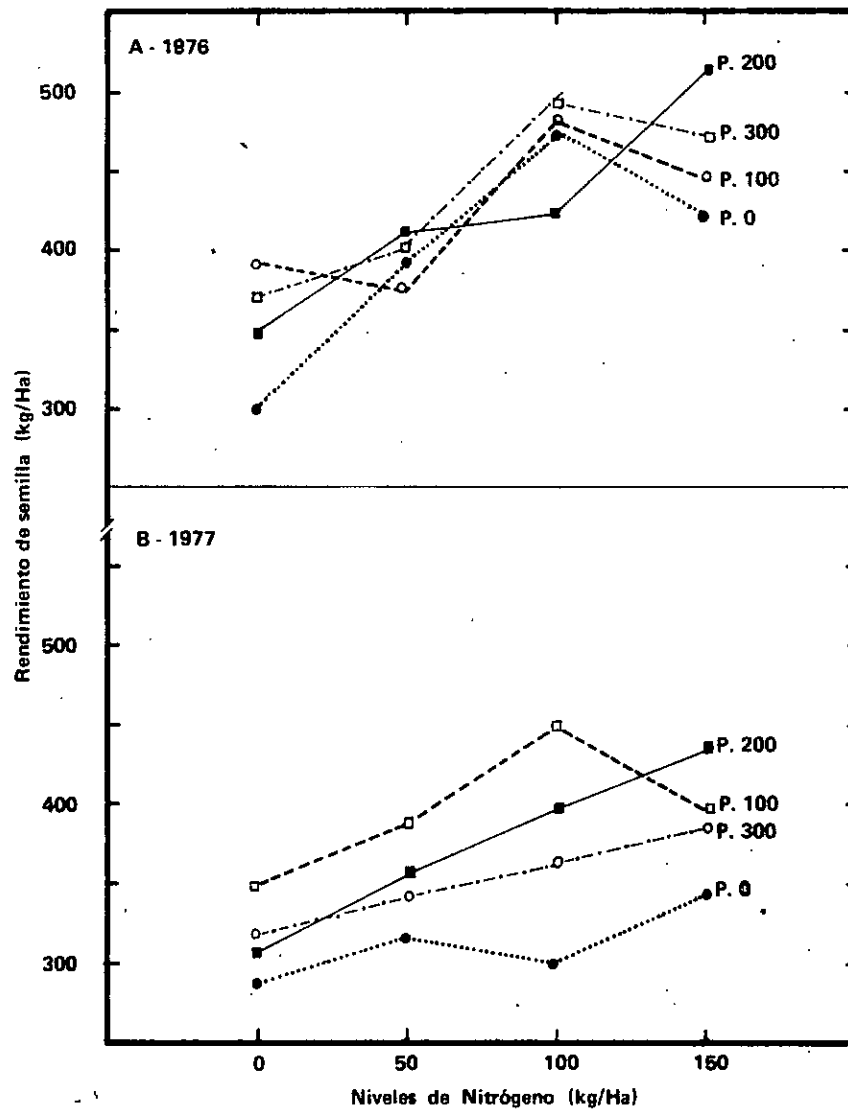


FIGURA 1. Interacción N-P sobre rendimiento de semilla de Brachiaria en 1976 y 1977.

40.

lo cual se debe a aumentos de la producción por las aplicaciones del fósforo. En relación a la combinación N y P la dosis de 100 kg/ha de cada uno de los elementos fué la mejor. Esta respuesta resultó se la misma lograda en los años anteriores confirmando de esta manera que las anteriores dosis son la combinación óptima de elementos mayores en la producción de semillas de *Brachiaria*.

Por otro lado la producción total de semilla para la mayoría de las combinaciones N-P, en el tercer año fue menor a la lograda en el segundo año, lo cual confirma los resultados de otros investigadores como Canoe (1965), quien afirma que la edad de los pastos perennes es un factor que se debe considerar en la producción de semilla, ya que se muestra una disminución característica en los rendimientos con la edad, hasta no hacerse económica, después de cuatro o cinco años de explotación.

Durante los meses de julio y agosto se cosechó el 68% de producción como se aprecia en la Figura 2. En las cosechas posteriores disminuyen el número de tallos florales y tamaño de inflorescencia. La tendencia de la curva fue similar a la del año 1976. El pasto *Brachiaria decumbens* es una planta demasiado sensible al fotoperiodo, ya que durante el tiempo comprendido de diciembre a mayo normalmente no florece bajo

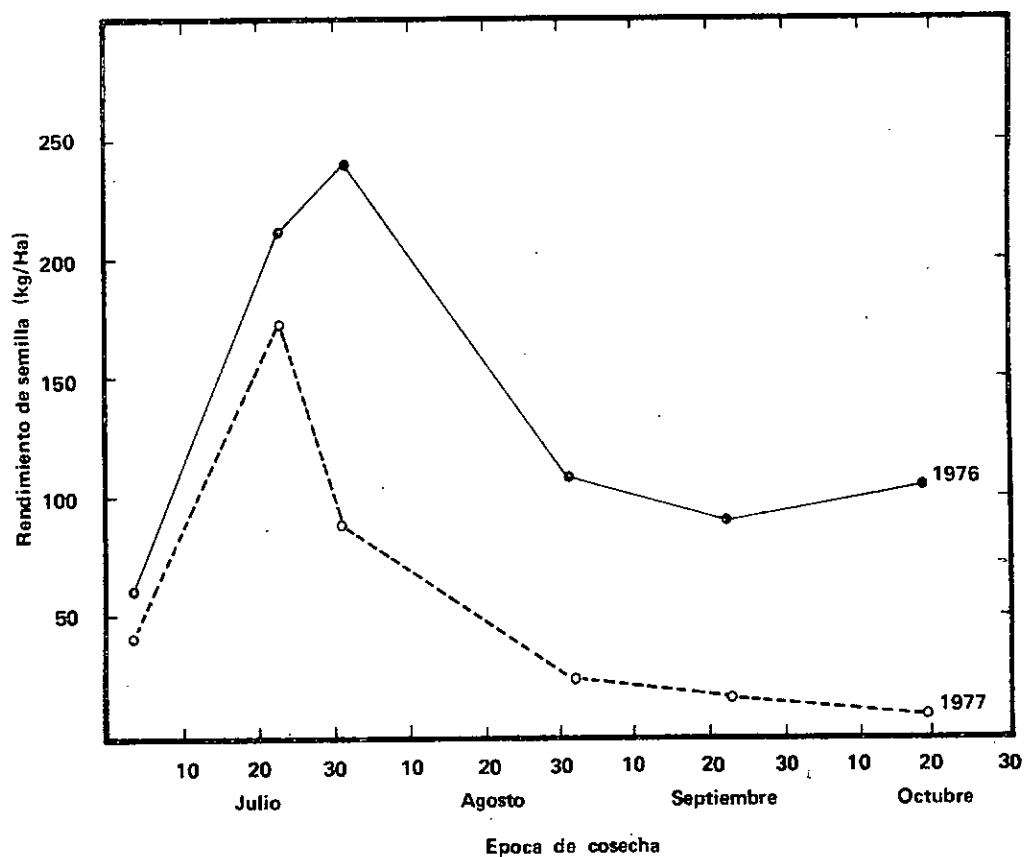


FIGURA 2. Epocas de producción de semilla de Brachiaria en los Llanos Orientales.

condiciones de campo y luz natural, sin embargo el efecto de la luz suministrada artificialmente por tenue que ésta sea las plantas son estimuladas y florecen copiosamente. Esto fué observado en los alrededores de los edificios iluminados de la E.E. La Libertad.

Experimento No. 2. Elementos Menores.

Los rendimientos obtenidos aparecen en la Tabla 9. Todos los elementos menores aplicados al suelo causaron producciones de semillas superiores al testigo no fertilizado con N, P, K, con el magnesio, se lograron los más altos rendimientos. Cuando se aplicó la dosis de 100 kg/ha de Mg. la producción se aumentó 124.3 kg/ha-año en comparación del tratamiento no fertilizado.

Con cobre en la dosis de 5 kg/ha se obtuvieron 55 kg/ha-año, por encima del testigo siendo ésta la menor respuesta de las aplicaciones dirigidas al suelo.

Con las aplicaciones foliares en este tercer año de iniciada la investigación el pasto volvió a mostrar una ligera respuesta positiva a este sistema de fertilización. El 100% y 90% de los tratamientos la producción fué superior al testigo absoluto y al testigo fertilizado con N.P.K., respectivamente, las mayores respuestas se lograron con el Nutriminis 85.7 kg/ha-año por encima del testigo.

Si se comparaban los aumentos de producción de todas maneras en la mayoría de los casos con las aplicaciones al suelo se logran rendimientos superiores a los obtenidos con las aplicaciones foliares. Es de anotar que en este tercer año, la

TABLA 9. Tratamientos de elementos menores, fuentes y formas de aplicación usadas.

Elemento	Tratamiento		Fuente y Concentración		Rendimiento en semilla	
	Dosis kg/ha	lt/ha			Anual	Por corte kg/ha
1. Agrimins	(1)	100			281.4	49.9
2. Agrimins	(1)	200			283.7	47.2
3. Nutrimins	(2)	-	250	Sol 2%	302.6	50.4
4. Nutrimins	(3)	-	250	Sol 2%	271.8	45.3
5. Nutrimins	(2)	-	250	Sol 4%	264.0	44.0
6. Nutrimins	(3)	-	250	Sol 4%	250.7	41.7
7. Boro	(1)	1.5	-	Borax 10.6%	303.0	50.5
8. Boro	(1)	3.0	-	Borax 10.6%	286.3	47.7
9. Boro	(1)	6.0	-	Borax 10.6%	281.9	46.9
10. Zinc	(1)	5.0	-	ZnSO ₄ 36%	279.0	46.5
11. Zinc	(1)	10.0	-	ZnSO ₄ 36%	274.2	45.7
12. Zinc	(1)	20.0	-	ZnSO ₄ 86%	297.6	49.6
13. Cobre	(1)	5.0	-	CuSO ₄ 25%	271.9	45.3
14. Cobre	(1)	10.0	-	CuSO ₄ 25%	294.9	49.1
15. Cobre	(1)	20.0	-	CuSO ₄ 25%	272.3	45.3
16. Magnesio	(1)	50.0	-	MgSO ₄ 9.8%	321.8	53.6
17. Magnesio	(1)	100.0	-	MgSO ₄ 9.8%	341.2	56.8
18. Magnesio	(1)	150.0	-	MgSO ₄ 9.8%	317.9	52.9
19. Zinc	(4)	-	250	Sol 0.8%	252.1	42.1
20. Zinc	(4)	-	250	Sol 1.6%	275.4	45.9
21. Cobre	(4)	-	250	Sol 0.8%	238.8	39.8
22. Cobre	(4)	-	250	Sol 1.6%	256.9	42.8
23. Magnesio	(4)	-	250	Sol 0.8%	266.3	44.3
24. Magnesio	(4)	-	250	Sol 1.6%	237.1	39.5
25. Testigo+N-P-K	-	-	-	---	237.9	39.6
26. Testigo absoluto	-	-	-	---	216.9	36.1

(1) Al suelo: Comienzo de lluvias

(2) Foliar: Dos veces antes de cosecha

(3) Foliar: Cuatro veces antes de cosecha

(4) Foliar: Fraccionada

producción de semilla en las parcelas bajó considerablemente. En promedio general la merma fue de un 32.3%. Es posible que sea necesario adoptar algunas prácticas de manejo al cultivo como sería una rastrillada, buscando rejuvenecer el sistema radicular para tener un pasto joven y vigoroso.

Según estos resultados a los tres años el pasto *Brachiaria* ya es viejo si se desea explotar en la producción de semillas. La anterior observación es soportada por la observación de varias personas de la zona, que en una u otra forma han beneficiado semilla de *Brachiaria*. El anterior resultado es aún mucho más acentuado cuando se fertiliza el pastizal. Al comparar el testigo absoluto de 1976 con el de 1977, en este último la producción baja en un 50.5%.

Experimento No. 3. Interacción de elementos menores.

Este experimento comprendió 18 tratamientos con zinc, boro, cobre, magnesio y manganeso en aplicaciones individuales y en mezclas, en parcelas de 12 m². En el mes de marzo el pasto se cortó a ras del suelo y se fertilizó con N, P y K en dosis de 100, 150 y 60 kg/ha respectivamente (Tabla 10).

La aplicación de zinc, cobre, boro y magnesio en un mismo tratamiento al igual que en años anteriores volvió a

TABLA 10. Efecto de la aplicación al suelo de elementos menores sobre la producción de semilla (sin clasificar) de pasto *Brachiaria*.

Tratamiento*	Rendimiento	
	Anual	Por corte
	kg/ha	
1. Zn-B-Cu-Mg	3337.3	56.2
2. Zn-B-Cu	285.4	47.5
3. Zn-B-Mg	329.0	54.8
4. B-Cu-Mg	324.0	54.0
5. Cu-Zn-Mg	334.9	55.8
6. Zn-B	305.6	50.9
7. Zn-Cu	305.7	50.9
8. Zn-Mg	299.3	49.8
9. B-Cu	303.0	50.5
10. B-Mg	304.3	50.8
11. Cu-Mg	301.5	50.2
12. Zn	307.1	51.1
13. B	306.6	51.1
14. Cu	322.2	53.7
15. Mg	293.5	48.9
16. Mn	244.0	40.6
17. Testigo + N-P-K	287.7	46.4
18. Testigo absoluto	325.0	54.1

* Los elementos se aplicaron en las siguientes dosis: Zinc, 100; Boro, 2.0; Magnesio, 60.0; Nitrógeno, 100; Potasio, 60 y Fósforo 150 kg/ha. Se aplicaron 2 lt/ha de Manganeso.

causar las mayores producciones, sin embargo, las diferencias ya fueron muy pocas, en comparación con los logros sobresalientes de los dos primeros años. En términos generales no se presentaron diferencias apreciables ni consistentes entre los diferentes tratamientos. Parece ser que el sistema radicular se envejece rápidamente, se cubre con óxido de Fe que limita la normal absorción de los elementos mayores y menores por la planta. Al mirar las raíces éstas ya no son blancas, sino con color rojizo y muy plasmolizadas o deshidratadas.

En este experimento los rendimientos obtenidos con el testigo absoluto fueron altos y similares a los tratamientos de fertilizantes. Lo anterior fue el resultado de haber elegido parcelas pequeñas de 12 m² para un pasto como el brachiaria que resultó ser muy sensible al efecto de borde, sitios en que el pasto crece vigorosamente y dá abundante semilla sin ninguna fertilización.

Resumiendo los principales resultados obtenidos en los tres experimentos de fertilización del pasto Brachiaria en lo que hace relación a la producción de semilla, se encontró que el nitrógeno volvió a ser un elemento indispensable en cualquier plan de producción de semilla. Con el P en este tercer año, las plantas presentaron una alta respuesta

afirmativa a su aplicación. La combinación de 100 kg/ha-año de cada uno de los elementos anteriores volvió a mostrarse como la óptima. La aplicación de elementos al suelo en lo que hace relación a la producción de semilla fué superior a las aplicaciones foliares.

Finalmente parece ser que el *Brachiaria* a no ser que se adapte sistemas de manejo de pastizal como sería rastrilladas etc., las mayores respuestas a fertilizantes y mayores producciones de semillas, se logran en los dos primeros años de establecido el cultivo; en el tercer año el pasto es de un color verde muy claro, con sus raíces muy deshidratadas.

BIBLIOGRAFIA

- CANOE, C.L. 1975. Influence of cultural treatments in seed production of intermediate wheat grass Agropyron intermedium Host. Beaw. Agron. Jour. 57: 207-210.
- RAMOS, N. 1976. Efecto de la aplicación de N.P.K. sobre la producción de semillas de pasto *Brachiaria*. En: Camacho-B., S.E. (Ed.). Informe Anual de Progreso 1975 del Programa de Fisiología Vegetal. Instituto Colombiano Agropecuario, C.E. Tibaitatá. 114 pp.
- RAMOS, N. 1977. Efecto de la fertilización sobre la producción de semilla de pasto *Brachiaria* en los Llanos Orientales. En: Camacho-B., S.E. (Ed.). Informe de Progreso 1976 del Programa Nacional de Fisiología Vegetal. Instituto Colombiano Agropecuario, C.E. Tibaitatá. 223 pp.

DENSIDAD DE SIEMBRA Y PRODUCCION DE
SEMILLA BRACHIARIA.

Por: *Nestor Ramos*

Este experimento se inició en 1975 en un diseño de bloques al azar en parcelas de 24 m² y siete tratamientos, donde la densidad de siembra varía de una a 64 plantas/m². Se fertilizó con 150 kg/ha de P₂O₅ (Cálfos), 50 kg/ha de Kcl y 100 kg/ha de N. El objetivo principal del experimento era evaluar el efecto de la densidad sobre la producción de semilla. Con la densidad de una planta por metro cuadrado y al igual que en el año inmediatamente anterior, volvió a dar las más altas producciones de semilla, ver Tabla 11.

Con densidades de dos a 16 plantas/m² no se presentaron entre sí mayores diferencias lo cual concuerda en un alto porcentaje a los datos reportados por Ramos (1977). Las menores producciones se encontraron con las densidades de 32 y 64 plantas/m², las cuales fueron en promedio un 19% menores a las obtenidas con densidades de una planta/m². De los tres años que duró este experimento en los dos últimos, los máximos rendimientos se lograron con las densidades de siembras bajas, lo cual concuerda con el concepto de varios investigadores en el sentido de que para mantener altos rendimientos por varios años se deben sembrar bajas densidades para evitar

TABLA 11. Efecto de la densidad de siembra sobre la producción de semilla sin clasificar de *Brachiaria*.

Tratamientos Número de Plantas	Rendimiento Semilla	
	Anual	Por corte kg/ha
1	280.2	46.7
2	242.4	40.4
4	244.9	40.8
8	247.9	41.3
16	251.1	41.8
32	224.7	37.4
64	230.2	38.3

una autocompetencia de las plantas, lo cual solo favorecería el desarrollo vegetativo y no el reproductivo.

Los resultados de la investigación anterior con el pasto *Brachiaria* son de gran importancia para la zona, ya que con ellos se puede mejorar el manejo adecuado de los pastizales y maximizar la producción de semilla, para así incrementar con facilidad la factibilidad de reemplazar los pastos nativos con esta especie que ha mostrado excelentes cualidades para los Llanos Orientales.

REFERENCIAS

RAMOS, N. 1977. Evaluación de sistemas de establecimiento del pasto *Brachiaria* en Sabana de los Llanos Orientales. En: Camacho-B., S.E. (Ed.). Informe Anual de Progreso 1976 del Programa Nacional de Fisiología Vegetal. Instituto Colombiano Agropecuario, C.E. Tibaitatá. 223 pp.

DORMANCIA DE SEMILLAS DE PASTOS TROPICALES

Por: *Nestor Ramos*

Muchas semillas de pastos no germinan recién cosechadas aún bajo condiciones adecuadas y en otros casos se demoran en germinar. El tiempo que debe transcurrir varía para las diferentes especies y puede ser de unos días hasta más de un año. Este fenómeno es aprovechado, con el fin de poder almacenarlas por determinados períodos sin que sufran ningún deterioro. En general se puede afirmar que muchas semillas de pastos requieren un período de almacenamiento, antes de sembradas, pues poseen una dormancia que puede ser debido, ya sea a componentes químicos o estructurales de la semilla. El objetivo de la presente investigación fue el de encontrar el tiempo óptimo de almacenamiento de la semilla de *Brachia-*
ria ruziziensis, *Hyparrhenia rufa* (puntero) y *Panicum maximum* (Guinea).

Se usaron semillas cosechadas en los campos experimentales de la Estación Experimental La Libertad. Las semillas de

Brachiaria y Guinea, fueron clasificadas por el método de peso o gravedad específica, utilizando corrientes de aire suministradas por un pequeño ventilador. El Puntero no se clasificó.

Una parte de las semillas fueron sumergidas en una solución de 200 ppm de AG3 durante 25 horas bajo oscuridad. El almacenamiento se hizo en bolsas de papel de dos kilogramos de capacidad y bajo condiciones ambientales. Las pruebas de germinación se hicieron directamente en el campo, colocando las semillas a un centímetro de profundidad y diariamente se suministró el agua necesaria para mantener una humedad adecuada y así facilitar la germinación. Se consideraron semillas germinadas aquellas cuyo coléoptilo aparecía sobre la superficie del suelo.

Para el Brachiaria ruziziensis se observó un incremento progresivo en la germinación, llegando al máximo entre seis y siete meses de almacenamiento, un 77% para las semillas tratadas con ácido Giberélico y un 74% para las no tratadas con la hormona (Figura 3).

Lo anterior confirma las observaciones realizadas por Grof (1968) quien afirma que las semillas de Brachiaria ruziziensis poseen un período de reposo de siete a nueve meses, tiempo en

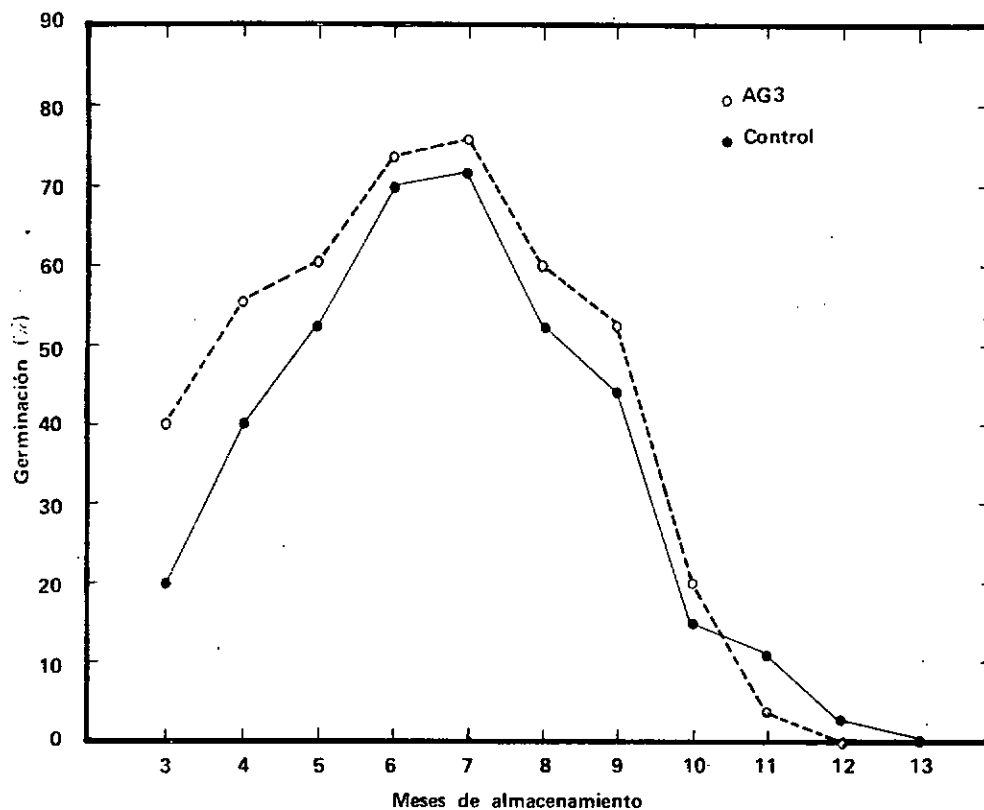


FIGURA 3. Germinación de *Brachiaria ruziziensis* durante 13 meses de almacenamiento en bolsas de papel.

el cual suceden los cambios químicos y morfológicos que acondicionan la semilla para su óptima germinación. De acuerdo a los resultados no se presentaron diferencias de consideración entre las semillas tratadas con AG3 y las no tratadas.

También se observa en la Figura 3, que semillas almacenadas por más de nueve meses presentaron una considerable disminución de la germinación llegando a cero a los 13 meses. Es posible que la semilla *Brachiaria* que alcanza su máximo poder de germinación, si no se encuentra en un medio apropiado para su desarrollo, el embrión pierda su viabilidad. Por el contrario, la baja germinación obtenida con semillas almacenadas, de uno a cuatro meses, puede explicarse debido a la barrera que presentan los tegumentos para el intercambio de gases, salido del coleóptilo o también por impedir la difusión de inhibidores de germinación.

Para el pasto Guinea además del tratamiento de algunas semillas con AG3, se tuvieron como tratamientos varias formas de beneficiar las semillas. Un lote se cortó y trilló inmediatamente, mientras otra parte se cortó y amontonó en gabilas en el campo durante siete días para facilitar el desprendimiento de la semilla.

Lo mismo que el *brachiaria*, el guinea presentó una curva de dormancia, llegando al máximo entre cinco y siete meses de almacenamiento cuando se obtuvo hasta un 62% de germinación. Después de los ocho meses de almacenamiento la germinación en todos los tratamientos presentó una considerable merma, hasta que a los 14 meses llega a ser de un 5% (Figura 4). La

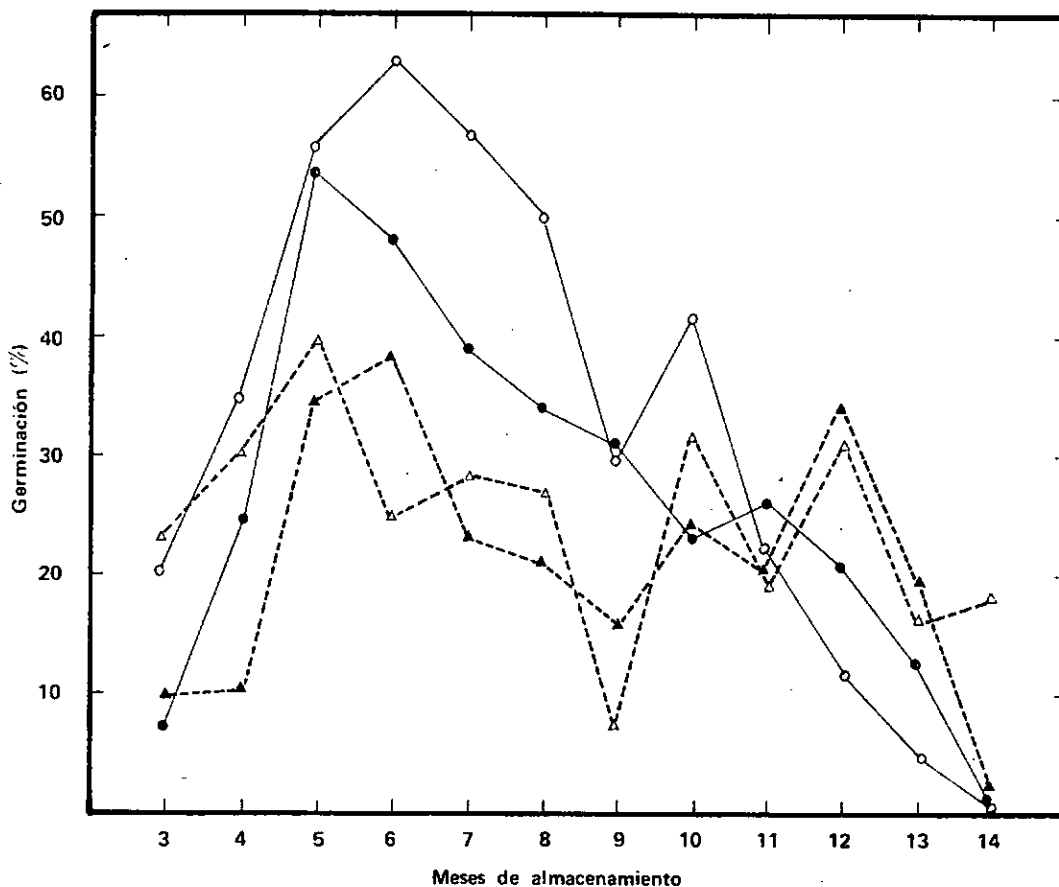


FIGURA 4. Germinación de semillas de guinea (*Panicum maximum*) durante 14 meses de almacenamiento en bolsas de papel. (Líneas quebradas: semilla sacudida después de 7 días de amontonamiento en el campo; Líneas sólidas: sin amontonamiento; Puntos abiertos: semilla tratada con AG3 y Puntos sólidos: semilla sin tratar).

germinación durante los tres primeros meses de almacenamiento que muy baja. Los anteriores resultados confirman las observaciones de Alarcón, Lotero y Escobar (1969), quienes encontraron

que el Guinea presentaba las mayores germinaciones a los 160 días de almacenamiento.

Por otra parte, se encontraron ligeros estímulos provocados por el AG_3 tanto en las semillas amontonadas como en las no amontonadas. En la Figura 4 se puede observar el efecto que producen la forma como se benefician las semillas, la cual fué más importante que la aplicación del AG_3 . El amontonamiento en gavillas en el campo resultó ser altamente perjudicial, ya que la temperatura aumenta como consecuencia de la respiración de los tejidos en ese medio húmedo, causando serios daños a la semilla (Figura 4).

Con las semillas de pasto Puntero las máximas germinaciones se presentaron con semillas de cuatro meses de almacenamiento, un 41% cuando se amontonó tres días y se aplicó AG_3 (Figura 5). De los cinco hasta los diez meses, la germinación fué fluctuante con un promedio de un 25% para las semillas amontonadas tres días y 12% para las de siete días.

Como puede verse en la Figura 5 la calidad de las semillas del pasto Puntero se duplican según la forma como se coseche. Con semillas amontonadas tres días, al sacudir las inflorescencias se deprenden menos semillas que las sacudidas a los siete días, sin embargo, es una forma de clasificar parcialmente las semillas bien formadas, ya que éstas

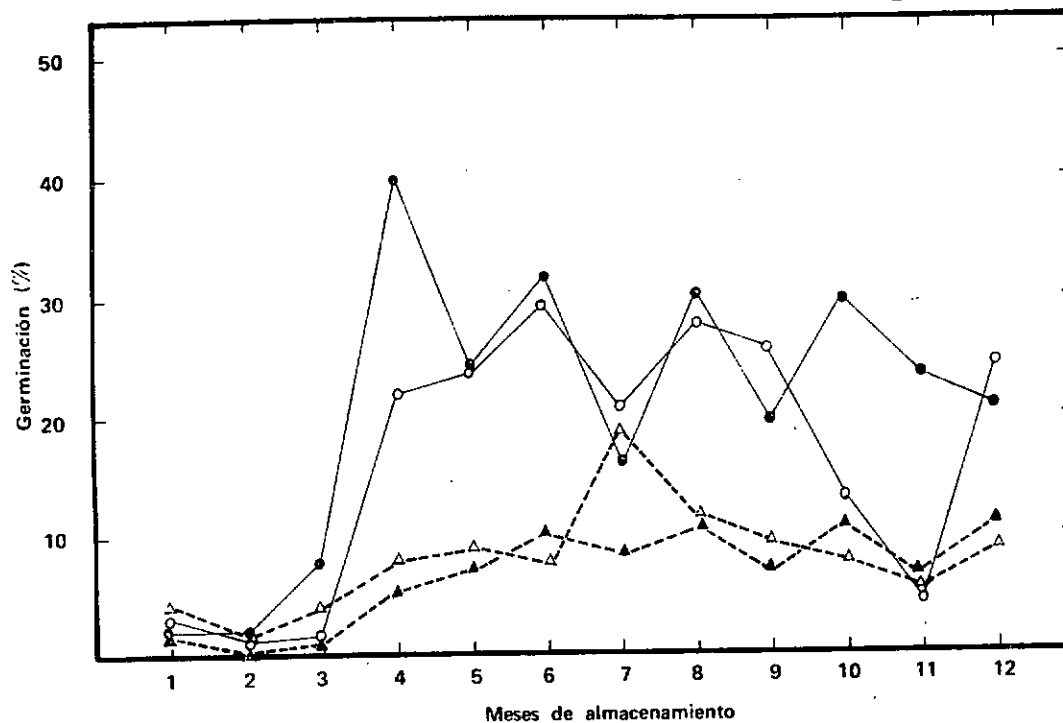


FIGURA 5. Germinación de semillas de puntero (*Hyparrhenia rufa*) durante 12 meses de almacenamiento en bolsas de papel. (Líneas sólidas: semilla sacudida después de tres días de amontonamiento; Líneas quebradas: después de siete días; Puntos abiertos: semilla tratada con AG3; Puntos cerrados: semilla sin tratamiento hormonal).

son las que primero desprenden, además el vigor de la semilla también se beneficia, ya que se someten las semillas tantos días a ses medio tan caluroso como el que se forma en las gavillas. Las semillas secudidas a los tres días produjeron plántulas fuertes de buen desarrollo y rápido crecimiento.

REFERENCIAS

- ALARCON, E.; J. LOTERO y L. ESCOBAR. 1969. Producción de semillas de los pastos angleton, puntero y guinea. *Agricultura Tropical*. 25(4): 207-215.
- GROF, B. 1968. Viability of seed of Brachiaria decumbens. *J. Agric. Anim. Sci.* 25: 150-152.

RESIDUALIDAD DEL FLURIDONE* Y OBSERVACIONES SOBRE CONTROL DE MALEZAS EN LA COSTA ATLANTICA

Por: Enrique Martínez-B.

Dentro de las labores que el ICA debe desarrollar se encuentra la de conceder licencias a los diferentes agroquímicos producidos por las casas comerciales y utilizados en las explotaciones agrícolas. Para conceder esas licencias el Instituto, así como la empresa privada, deben obtener información para conocer la bondad del producto y su utilidad en el uso que desee darle la empresa. En el caso de los herbicidas esta labor le corresponde al Programa de Fisiología Vegetal.

Fluridone es un herbicida promisorio para controlar principalmente coquito en el cultivo del algodón y entre sus características se encuentra la de poseer gran residualidad,

* Producto experimental de Elando, también denominado EL-171

la cual podría afectar los cultivos de rotación. Esto hace necesario conocer en detalle su persistencia en el suelo.

A. Residualidad de fluridone.

Entre los objetivos propuestos para este trabajo se tienen:

- 1) Conocer el tiempo de permanencia en el suelo del producto EL-171 y 2) Detectar la susceptibilidad de los cultivos de rotación del algodón a la acción de este herbicida.

Materiales y Metodos

En el trabajo de campo se instalaron parcelas experimentales de algodón con un diseño de bloques al azar, con tres replicaciones y parcela de 22 m de largo y cuatro surcos. Se aplicó fluridone en dosis de 0.75, 1.00 y 1.25 kg/ha en PSI y 0.5 y 0.75 kg/ha en PRE. Se tomaron datos, densidad de población, altura de planta cada 15 días y rendimiento.

Al momento de escribir este informe no se habían establecido las parcelas experimentales con cultivos de rotación. Después de cosechado el algodón y en las mismas parcelas se pretende sembrar cada mes, durante los primeros cuatro meses, los cultivos de rotación (maíz, sorgo y frijol cabecita negra). La siembra se hará perpendicular a la línea de

siembra del algodnero. El maíz se sembrará a un metro y los otros a 0.50 m. A los 15, 30, 45 y 60 días se observará fitotoxicidad y altura y rendimientos finales.

Resultados

El experimento se inició el día dos de septiembre, llevándose adelante hasta el momento la primera etapa del trabajo, ó sea el de las parcelas experimentales de algodón. Las malezas predominantes en el lote fueron: Cyperus rotundus (coquito, era dominante), Eleusine indica (pategallina), Setaria geniculata, Digitaria sanguinalis, Cenchrus sp., Euphorbia brasiliensis, Corchorus orinocensis, Euphorbia hirta, Desmodium sp., Cassia tora, Momordica charantia e Impomoea sp.

En la Tabla 12 se observa el índice de daño y el porcentaje de control de coquito en varias fechas después de la aplicación del producto. En cuanto a índice de daño se observa que a los 15 días los tratamientos aplicados en PRE y la dosis alta de PSI presentan una fitotoxicidad de aproximadamente 2.0 (en la escala de 0-10), la cual es algo leve. En las observaciones posteriores el daño sobre el algodón fué leve en todos los tratamientos utilizados.

TABLA 12. Índice de daño y porcentaje de control de coquito con fluridone en la E.E. Caribia. 46.

Tratamiento	Dosis y Epoca kg/ha	Índice de daño Días después de Aplicación	Índice de daño					Porcentaje de control de coquito				
			Días después de Aplicación					Días después de aplicación				
			15	30	45	60	75	15	30	45	60	75
1. fluridone	0.75	PSI	1.7	0.5	0.5	0	0	73	65	67	70	70
2. fluridone	1.00	PSI	1.9	1.0	0.5	0	0	70	70	77	82	82
3. fluridone	1.25	PS	2.1	1.0	0.5	0	0	80	92	88	92	88
4. fluridone	0.50	PRE	2.0	0.6	0.6	0.6	0.6	24	26	17	33	28
5. fluridone	0.75	PRE	2.0	0.5	0.3	0.4	0.3	32	23	20	37	37
6. Testigo mecánico	---	--	0	0	0	0	0	--	--	--	--	--
7. Testigo absoluto	---	--	0	0	0	0	0	--	--	--	--	--

No se observaron diferencias de control de malezas entre las dosis alta y media de PSI, las cuales hicieron un control muy bueno del coquito, contrándose todavía a los 75 días entre 80 y 88% de control. En la dosis baja la acción fué inferior a las dos anteriores pero su control fué aceptable encontrándose 70% de control a los 75 días de aplicado el producto (Tabla 12). Los tratamientos en PRE no hicieron buen control del coquito ya que este fluctuó durante todo el tiempo de observación entre 15-35% según la dosis utilizada; aunque es conveniente anotar que controló en mayor o menor grado las otras malezas presentes en el lote. El producto no tuvo ningún efecto sobre la densidad de población en el algodón, pues esta no presenta diferencias entre los diferentes tratamientos, ni antes ni después del raleo.

En la Figura 6 se presentan curvas de la rata de cambio de la altura de las plantas del cultivo en los diferentes tratamientos utilizados. Allí se observa que en los tratamientos en PSI se obtienen las más altas ratas de crecimiento; sin embargo, parece que fluridone detiene un poco el crecimiento del algodón ya que se presentó una relación inversa entre la dosis y el tratamiento PSI, ó sea que a mayor dosis menor rata de crecimiento y a menor dosis mayor rata de crecimiento. Las dosis en PRE no presentaron grandes diferencias con respecto al testigo mecánico.

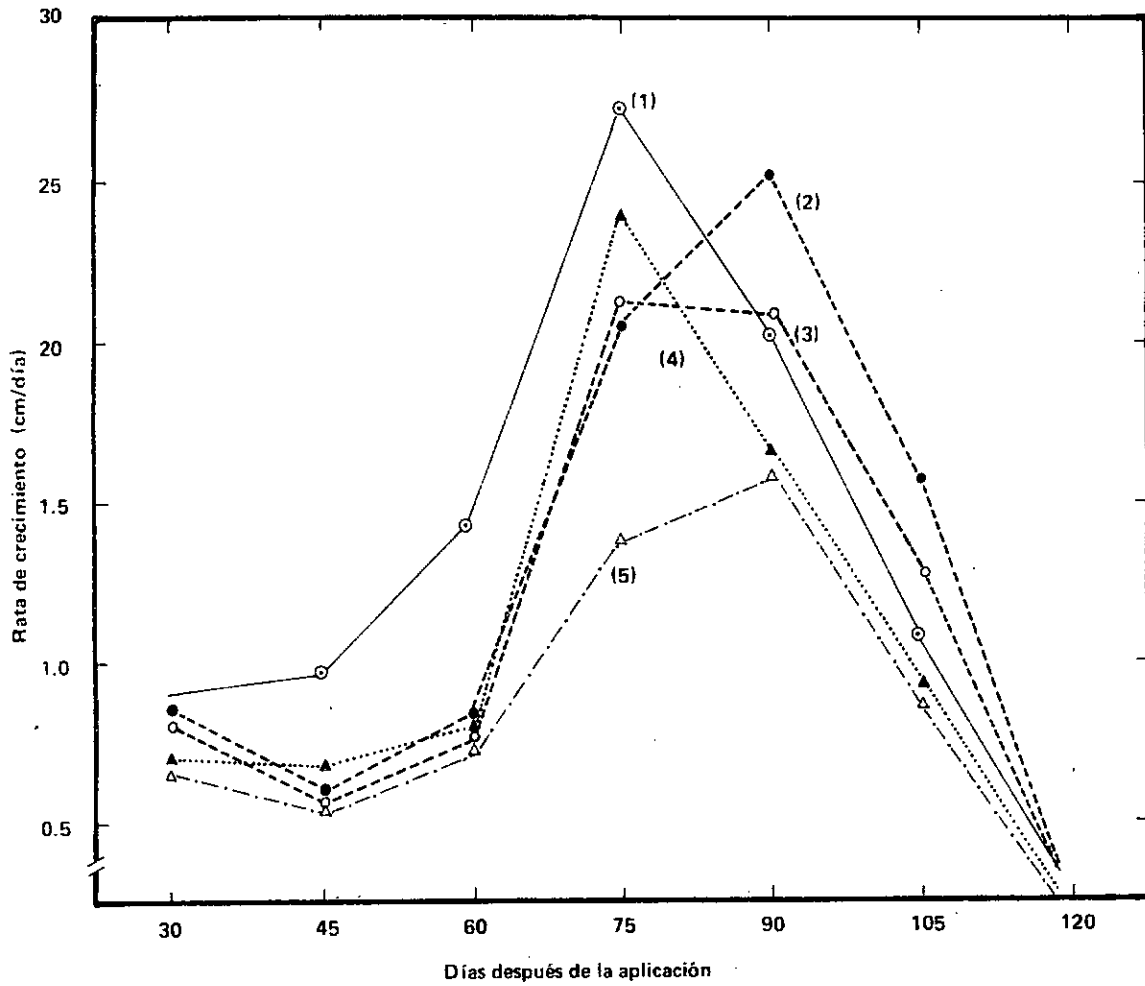


FIGURA 6. Rata de crecimiento (altura) de algodón en parcelas con varios tratamientos de fluridone. (1): describe todos los tratamientos PSI; (2): 0.5 kg/Ha PRE; (3): 0.75 PRE; (4): testigo mecánico y (5) testigo absoluto).

Lo anterior muestra que el producto aplicado en PRE no afecta el crecimiento en altura del algodón, lo que si ocurre cuando es aplicado en PSI. Debe destacarse la marcada reducción de las ratas de crecimiento de las plantas en el testigo absoluto, donde el algodón estuvo sujeto a fuerte competencia del coquito. Las observaciones anteriores parecen indicar que para este tipo de suelo (franco arcilloso) la dosis de 1.25 kg/ha es muy alta.

B. Observaciones sobre el control de malezas con fluridone

Para determinar la acción herbicídica de este compuesto la empresa Elanco instaló cinco pruebas semicomerciales en algodón en las siguientes localidades: una en Caracolicito (Cesar), dos en Algarrobo (Magdalena) y dos en Riohacha (Guajira). Estas pruebas fueron supervisadas por el autor de este manuscrito. El área aplicada varió entre 2.0 y 2.5 ha, en suelos con textura franco, franco-arenosa, franco-arcillosa y franco-limosa, siendo franco-arenosas las dos pruebas localizadas en Algarrobo. Se utilizaron dos tipos de formulaciones: polvo (P) y Suspensión acuosa (SA) y la aplicación se hizo con equipos Triunfo de 550 lt de capacidad, accionados por tractor y a presiones de 25-35 lb/pg².

En estas pruebas se encontró que en Algarrobo y Caracolito el control de coquito se mantuvo durante todo el tiempo entre 80 y 95%, aumentando a medida que crecía el algodón ya que era ayudado el efecto del producto por la sombra que ejerce el cultivo sobre el suelo. En Richacha el control inicial fué del 40% pero posteriormente este aumentó hasta 75%, posiblemente esto sea debido a que inicialmente se presentaron pocas lluvias, lo cual pudo ocasionar poca traslocación del producto dentro de la planta.

En cuanto a fitotoxicidad al algodón se presentó un problema en los primeros estados de desarrollo del cultivo en las pruebas localizadas en Algarrobo, las cuales eran las de suelos livianos (franco-arenosos). Esta toxicidad ocasionó disminución de la población, clorosis inicial en las hojas cotiledonarias y en la nervadura central y posteriormente albinismo de las hojas verdaderas inferiores y clorosis de nervaduras y posterior necrosis. Este efecto se presenta más pronunciado en los parches de suelos mas livianos de los lotes.

Las malezas existentes en los lotes fueron: Cyperus rotundus, Echinochloa spp., Eleusine indica, Leptochloa filiformis, Panicum maximum, Panicum fasciculatum, Amaranthus spp., Heliotropium indicum, Euphorbia brasiliensis, Kalstroemia

maxima, Batocydia unguis, Ipomoea sp., Portulaca oleracea, Cucumis sp., Melochia pyramidata y Cassia tora. De estas malezas se encontró que Batocydia unguis fué resistente a la acción del producto pero las demás fueron bien controladas.

ESTUDIO SOBRE DENSIDAD DE SIEMBRA EN CACA0 (Theobroma cacao)

Por: Enrique Martínez-B.

En los cultivos perennes, cuyos costos de establecimiento son altos, es importantísimo tener en cuenta la distancia de siembra que permitirá lograr los mejores rendimientos. La falta de información sobre este aspecto del cultivo de cacao ha hecho necesario generalizar, para las diferentes zonas del país, el uso de distancias de cuatro por cuatro metros, en cuadro, para terrenos con baja pendiente. Estas distancias que se han considerado como las más recomendables en el establecimiento de plantaciones comerciales, actualmente y debido a la tecnificación que se ha logrado en el cultivo, tienden a ser reemplazadas por distancias, que con una densidad de siembra mayor, permitan obtener rendimientos más altos por unidad de superficie.

Es conveniente considerar que cuando no se utiliza la distancia apropiada se pierde espacio vital, pues en el caso que la población de plantas sea muy baja se está subutilizando el suelo y la atmósfera en general, y en el caso contrario, en el cual la población es muy alta, ocasiona que se presente competencia entre los mismos arboles, por obtener los elementos que necesitan del aire y el suelo. Según esto, es lógico que se presenten diferencias en crecimiento y rendimiento con diferentes densidades de siembra, ya que se está limitando, por exceso o por defecto, el uso del ambiente en el cual se están desarrollando las plantas.

Sin embargo, es importante considerar las condiciones ecológicas de cada zona, para buscar en base a ellas la densidad de siembra que permita mantener un buen estado fitosanitario de la plantación, pues de lo contrario, la producción que se espera con la mayor población se perdería por la presencia de plagas y enfermedades.

Este trabajo tiene como objetivo determinar la distancia de siembra mas recomendable, en el establecimiento de plantaciones comerciales de cacao bajo las condiciones de la Zona Bananera del Magdalena.

MATERIALES Y METODOS

Se sembraron arboles de los híbridos IMC 67 X EET 62; ICS 6 X IMC 67; ICS 39 X SPA y el ICS 39 X P7. Se utilizaron diferentes híbridos por ser esta una recomendación comercial para el cultivo, debiéndose utilizar varios materiales con la finalidad de prevenir la destrucción de una plantación por el ataque de alguna enfermedad ya que los híbridos tienen diferente grado de resistencia a los distintos patógenos que se presentan en el cultivo.

El sombrero utilizado es guamo (Inga spp.), campano (Samanea samán) y carito. Se están comprando distancias de siembra en un diseño experimental de bloques al azar con tres replicaciones. Los datos tomados son: altura de la planta y diámetro del tronco cada cinco meses a partir del décimo mes del trasplante y los datos de cosecha de número, diámetro, longitud y peso de las mazorcas y el número y peso de las almen- dras.

RESULTADOS

Este ensayo fué iniciado en 1975 y hasta ahora se han tomado los datos de crecimiento (altura y diámetro) y los primeros datos de cosecha. Las condiciones climáticas de la Zona Bananera del Magdalena se presentan en la Figura 6A.

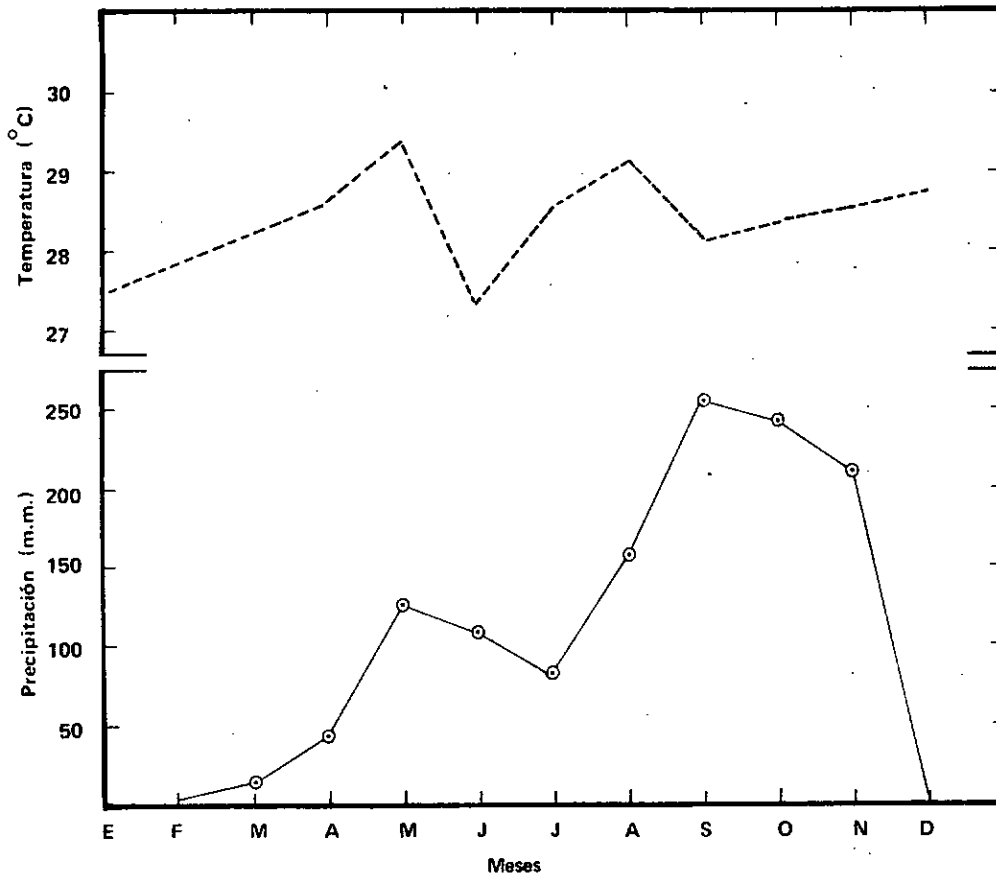


FIGURA 6A. Precipitación y temperatura de la Zona Bananera del Magdalena. (Promedio de ocho años).

En la Figura 7 se presenta el crecimiento acumulado de altura de planta, allí se observa que a los diez meses las poblaciones entre 625 y 987 árboles/ha presentan un bajo crecimiento; las poblaciones entre 1111 y 1666 árboles/ha tiene un desarrollo intermedio, y la población de 1000 árboles/ha tienen un crecimiento superior a todas las anteriores.

A los 25 meses varía un poco esta tendencia ya que las poblaciones de 833 y 987 árboles/ha presentan, en esta fecha, bajo crecimiento en altura; la población de 1333 árboles/ha tuvo la mayor altura y las otras densidades de siembra presentaron un desarrollo intermedio entre los anteriormente enunciados. Es de anotar que en esta fecha, los árboles sometidos a la densidad de 1000 plantas/ha han suspendido su crecimiento.

Al analizar el crecimiento del diámetro del tronco en las diferentes densidades de siembra, se observó que la población de 625 árboles/ha fué la de más bajo crecimiento y la de 1000 árboles/ha la de crecimiento más alto. Para las otras densidades estudiadas, el crecimiento fué intermedio entre las dos poblaciones mencionadas anteriormente.

A los 25 meses ocurre una respuesta semejante a la obtenida en la altura de planta, ya que la de más bajo crecimiento es

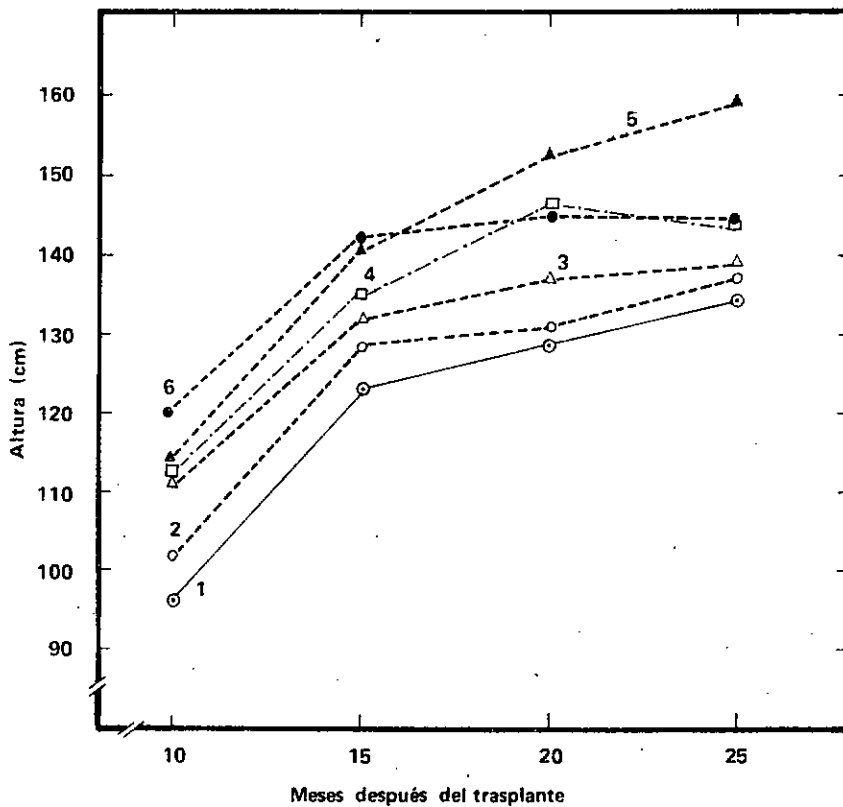


FIGURA 7. Crecimiento de cacao bajo diferentes densidades de siembra en la Zona Bananera del Magdalena. (1: describe las poblaciones menores de 1.000 árboles/Ha; 2: 1.111 árboles/Ha; 3: 1.250 árboles/Ha; 4: 1.666 árb./Ha 5: 1.333 árboles/Ha y 6: 1.000 árboles/Ha).

la población de 897 árboles/ha y la de más alto crecimiento en diámetro la de 1333 árboles/ha, observándose un desarrollo intermedio en las otras densidades. Se resalta el hecho de que la población de 1000 árboles/ha, hasta los 20 meses tuvo un desarrollo del tronco por encima de cualquier densidad y solo a los 25 meses vino a ser superada por la de 1333 árboles/ha.

Estas respuestas en crecimiento posiblemente se deban al hecho de que con 1000 árboles/ha las plantas tienen una densidad de población adecuada, lo cual ocasiona un desarrollo normal en los árboles. Las otras poblaciones, por tener exceso o defecto de plantas ocasiona que en un caso haya demasiada competencia ocasionando una aceleración del desarrollo de los árboles y en el otro caso (defecto de población) las plantas están sometidas en mayor intensidad a los rigores del clima, retardándose por tanto su desarrollo.

En la ~~Tabla 12A~~ se presentan los datos de producción del primer año de cosecha. En este aspecto se ha encontrado que el diámetro y la longitud de la mazorca no presentan diferencias en las diferentes densidades de siembra, fluctuando estas entre seis y ocho cm de diámetro y entre 12 y 15 cm de longitud.

En la Tabla 12A se observa que en este primer año de cosecha, con la población de 625 árboles/ha (densidad recomendada actualmente), se obtiene un peso de mazorca bastante bajo (260 gr), con poblaciones entre 900 y 1000 árboles/ha el peso de la mazorca es intermedio a todos los tratamientos en estudio (335 gr), y con poblaciones superiores o inferiores, a estas dos últimas densidades, la mazorca tiene un peso alto (360-600 gr).

TABLA 12A. Producción del cacao en el primer año de cosecha y características de la fruta bajo diferentes densidades de siembra, en las condiciones ecológicas de la Zona Bananera del Magdalena.

Distancias m	Arboles/ha	Mazorca	P e s o (gr)		Cáscara	Producción kg/ha
			Por ma- zorca	Total		
3.0 x 2.00	1666	355	88	3340	267	19.3
3.0 x 2.50	1333	500	100	100	400	0.7
2.0 x 4.00	1250	360	60	240	300	1.3
3.0 x 3.00	1111	400	100	700	300	3.6
2.0 x 5.00	1000	337	112	900	225	4.5
4.5 x 2.25	987	335	118	1540	217	7.7
3.0 x 4.00	833	600	120	600	480	3.0
3.0 x 5.00	666	400	100	800	300	3.7
4.0 x 4.00	625	260	40	40	220	0.2

A pesar de lo anterior, un alto peso de mazorca no está correlacionado con un alto peso de las almendras. Esta última característica está mas bien ligada a una densidad de población adecuada, ya que entre 800 y 1000 árboles/ha se obtuvo un alto peso de almendras (112-120 gr). Las otras densidades presentaron un peso de almendras de 60-100 gr, con excepción de la población de 625 árboles/ha que dió un peso de almendra de 40 gr.

Como se puede apreciar, un alto peso de mazorca proporciona más bien un alto peso de la cáscara que de la almendra, pues las mazorcas con un alto peso tenían un peso de cáscara alto, el cual fluctuó entre 300 y 500 gr. Las mazorcas de peso intermedio presentaron un peso de cáscara de aproximadamente 220 gr, el cual coincidió con lo obtenido con mazorcas de bajo peso.

Al llevar los datos anteriores a producción encontramos que las densidades entre 900 y 1000 árboles/ha tienen la más alta producción (4.5-7.7 kg/ha). Este resultado solamente fue sobrepasado por la densidad de 1666 árboles/ha ya que produjo 19.3 kg/ha. Las demás poblaciones presentan una producción baja. Es de anotar que solamente unos pocos árboles son los que han comenzado a producir.

Estas diferencias en producción son debidas prosiblemente al hecho de que con 1666 árboles/ha las plantas hayan tenido un crecimiento acelerado por la alta densidad de siembra, esto ha ocasionado que mayor número de árboles (en comparación a las otras densidades) hayan entrado en producción. En las poblaciones de 900 y 1000 árboles/ha es posible que las plantas se hayan desarrollado normalmente, lo que hace que tengan una producción por encima de las demás densidades, las cuales han tenido un desarrollo lento por competencia entre plantas o por haber sido afectadas por el clima.

SISTEMAS RAPIDOS DE PROPAGACION DE PLATANO*

Por: Enrique Martínez-B.

Los frutos de plátano y banano son partenocárpicos y tienen semilla sexual estéril, por lo cual la forma de reproducción es vegetativa. Cuando se tiene disponible gran número de plantas, su propagación vegetativa es relativamente fácil, pero cuando se dispone de un número pequeño de individuos, el tiempo requerido para obtener una cantidad suficiente de material de siembra, es demasiado largo, lo cual dificulta su propagación y multiplicación.

En el país, últimamente se está tratando de introducir la variedad de plátano conocida como 'Pelipita' (Musa ABB, Simmonds), la cual presenta como ventaja el ser resistente a la enfermedad llamada Moko que es un problema en todas las regiones plataneras del país. Además, a través de las últimas disposiciones para créditos del Fondo Financiero Agropecuario es necesario dedicar el 10% del área financiada por este concepto, con cultivos de pancoger entre los cuales se encuentra el plátano.

* Trabajo de Tesis realizado como requisito parcial para obtener el título de M.S. en el Programa Escuela para Graduados (PEG) ICA-Universidad Nacional.

Los objetivos que se persiguen con este trabajo son comparar, las técnicas existentes con el fin de obtener un método que sea rápido y práctico para la multiplicación vegetativa del plátano y banano, y a corto plazo, la aplicación de los mejores métodos para obtener la distribución y multiplicación rápida de la variedad de plátano conocida como 'Pelipita'.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizó la variedad conocida como 'Pelipita' (Musa ABB Simmonds) en un diseño de bloques al azar. Todas las técnicas o tratamientos ensayados fueron aplicados en plantas florecidas y no florecidas, para obtener las diferencias de acuerdo al estado de desarrollo de la planta. Para cada uno de los sistemas de multiplicación se tomaron 40-50 plantas o rizomas según el caso. Los hijuelos obtenidos se sembraron en el campo a las distancias recomendadas comercialmente y se les proporcionaron las prácticas culturales comerciales.

La realización de este trabajo comprendió dos partes: A. Comparación de las técnicas existentes para rápida multiplicación de semilla vegetativa. En este ensayo se compararon los siguientes tratamientos: 1) Técnica de Barker o

de exposición de yemas, 2) Técnica de Ascenso o de remoción normal de hijuelos, 3) Técnica de Hamilton o de cajas de multiplicación, 4) Técnica de Anon o de segmentación de rizomas.

La de Barker consiste en remover cuidadosamente todos los hijuelos de la planta madre, evitando el daño en la zona meristemática. Luego se aporcan las plantas y siete días después de la remoción de los hijuelos, se quita la primera capa de las hojas que cubren el pseudotallo de la planta, permitiendo la exposición de las yemas basales en número aproximado de tres, y posteriormente se aporca nuevamente y se dejan que se desarrollen. Los hijuelos obtenidos se arrancan cuando tengan de 25-30 cm de altura, repitiéndose el ciclo nuevamente.

La Técnica de Hamilton (1965) recomienda tomar rizomas de plantas en diferentes estados, de desarrollo, los cuales, junto con el pseudotallo, se sacan cuidadosamente con las raíces en un radio de 50 cm. Este material es llevado al invernadero, se remueven las raíces viejas y dañadas, cuidando de no dañar las jóvenes. El pseudotallo se corta 1.0 m arriba del rizoma y se desinfecta para prevenir el establecimiento de patógenos en la zona meristemática. Luego el rizoma y la porción remanente de pseudotallo son colocados

en una caja construida especialmente, la cual contiene material que conserve buena humedad (Vermiculita, aserrín de madera, cascarilla de arroz), cubriéndose con este material la porción basal del rizoma. Al iniciarse el enraizamiento la porción remanente del seudotallo se corta a nivel del meristemo apical y este es destruído para detener el crecimiento vertical. Como consecuencia de ello brotan las yemas axilares, las cuales se transforman en plántulas que se remueven cuando tengan 5 cm de altura poniéndose a enraizar parte en una cámara húmeda. Una vez que estas han formado raíces se transplantan a materas o semilleros y cuando alcanzan 25-30 cm son transplantadas al campo bajo las prácticas normales de cultivo.

La Técnica de Ascenso (1967) es simple y muy utilizada para la multiplicación del banano y plátano, y consiste en sacar cuidadosamente los hijuelos que tengan 25-30 cm de altura y sembrarlos inmediatamente. Las plantas madres, como los hijuelos deben ser fertilizados con nitrógeno. El proceso es repetido pronto como los hijuelos tengan tamaño adecuado.

Anon (1955), citado por Ascenso (1967) informa que se alcanza una alta rata de multiplicación seleccionando rizomas sanos de plantas con diámetro basal de 20-25 cm. Los rizomas

son divididos en varias piezas, cada una de las cuales por lo menos con una yema sana. Estas porciones de rizoma son sembradas en un propagador y los hijuelos provenientes de ellas son cosechados periódicamente cuando tengan una altura de 25-30 cm.

B. Uso de reguladores de crecimiento para estimular la brotación de yemas en rizomas de plátano y banano. Rizomas de plantas sanas con un diámetro basal de 20-25 cm se sumergieron por 24 h en soluciones diluidas de ácido naftalenacético (ANA) en concentraciones de 5, 30 y 60 ppm. Después de transcurrido este tiempo se sacan los rizomas, sembrándose la mitad de ellos completos y la otra mitad se dividió en piezas que contenían cada una por lo menos una yema buena. También se incluyó como testigo un tratamiento con agua y otro grupo sin tratar. Se sacaron periódicamente los hijuelos con 25-30 cm de altura para ser sembrados en el campo.

RESULTADOS

A. Comparación de las técnicas existentes para rápida multiplicación de semilla vegetativa.

En la Tabla 13 se observa una mejor respuesta cuando cada una de las técnicas se aplica a plantas florecidas, que cuando se realizan sobre plantas no florecidas. Este

resultado es lógico, ya que las plantas florecidas han completado su desarrollo fisiológico encontrándose todas las yemas de los rizomas en su estado óptimo para brotar, en cambio las plantas no florecidas presentan algunas yemas cuyo desarrollo fisiológico es incompleto y por tanto existen menos yemas aptas para brotar.

La mejor producción de hijuelos, de acuerdo a la Tabla 13 se obtuvo con la Técnica de Barker con 11.1 hijuelos en 97 días, cuando se utilizaron plantas madres florecidas; lo cual nos indica que con este material se produjo un hijuelo cada 8.7 días. Cuando con esta Técnica se utilizaron plantas madres no florecidas el resultado no fue tan bueno como el anterior, obteniéndose 9.7 hijuelos en 127 días, o sea que los hijuelos se producen con un intervalo de 13.1 días.

La técnica de Hamilton con plantas madres florecidas dió un resultado semejante al de la técnica de Barker con un hijuelo cada 8.9 días por lo tanto una buena producción de estos. Sin embargo, este tratamiento presenta el inconveniente de tener un alto porcentaje de pérdida de hijuelos. En plantas madres no florecidas se produjo un hijuelo cada 10.7 días, lo cual es una buena respuesta, aunque como en el caso del material florecido, presentan un

TABLA 13. Duración de cada tratamiento, número promedio de hijuelos producidos y establecidos, frecuencia de producción de hijuelos y porcentaje de pérdida de hijuelos con varias técnicas de propagación.

Tratamiento	Duración de cada Tratamiento (Días)	Número promedio de hijuelos		Frecuencia de producción de hijuelos (Días)	% de pérdida de hijuelos
		Producidos	Establecidos		
1. Barker	127	9.7	8.9	13.1	0.8
2. Barker*	97	11.1	10.0	8.7	1.0
3. Ascenso	147	9.3	7.7	15.8	1.7
4. Ascenso*	135	12.6	11.2	10.7	1.1
5. Hamilton	149	13.9	0.7	10.7	55.1
6. Hamilton*	118	13.1	2.0	8.9	38.6
7. Anon	130	5.0	4.1	26.0	18.4
8. Anon*	115	5.5	5.1	20.9	8.3

* Planta madre florecida.

alto porcentaje de pérdidas en el establecimiento de los hijuelos. Con la técnica de Ascenso se obtuvo un hijuelo cada 10.7 días usando plantas madres florecidas. Con material no florecido se obtuvo una respuesta inferior, con un hijuelo cada 15.8 días. Por último, con la técnica de Anon la respuesta es poco aceptable, pues con material no florecido y florecido se obtuvieron respectivamente un hijuelo cada 20 y 26 días respectivamente; o sea diferencias de 12 y 15 días con relación a la mejor respuesta obtenida.

La mayoría de los hijuelos producidos con las técnicas de Barker y Ascenso pudieron establecerse en el campo, ya que en estos dos tratamientos el porcentaje de pérdidas fluctuó entre 0.8% y 1.7%. Es conveniente resaltar que con la técnica de Barker estas pérdidas se debieron principalmente a que durante los primeros cuatro meses de establecido el experimento la mayoría de las plantas murieron debido a un ataque de patógenos. La técnica de Anon presentó mayor porcentaje de pérdidas, encontrándose un 18.4% de pérdidas para el material florecido. Con la técnica de Hamilton, se obtuvo un alto porcentaje de pérdidas: 38.6% para el material florecido y 55.1% para el no florecido. Esta pérdida tan alta descarta esta técnica para que pueda recomendarse a pesar de haber presentado

una respuesta bastante satisfactoria en cuanto a producción de hijuelos se refiere.

En la Tabla 14 se observa el tiempo utilizado para tener los hijuelos listos para llevar al campo. Nótese que con las técnicas de Barker y Hamilton aplicadas sobre plantas florecidas se obtuvieron materiales más precoces en cuanto a brotación de hijuelos, obteniéndose uno cada 9-10 días. Aunque con la técnica de Barker este hijuelo está listo para ser llevado al campo en 33 días, con la de Hamilton este hijuelo es llevado al campo en 110 días, o sea más de tres veces el tiempo empleado con la técnica de exposición de yemas. Estas técnicas aplicadas en material no florecido también dan resultados similares,

Con la técnica de Ascenso se obtuvo un promedio de brotación de cada hijuelo de 11 y 19 días para rizomas de plantas florecidas y no florecidas. Al comparar estos datos con la técnica de Barker vemos que se demoran los hijuelos dos días más para brotar con rizomas de plantas florecidas y seis días más con rizomas de plantas no florecidas. Cuando analizamos el tiempo de brotación a transplante al campo vemos que con este tratamiento se demoran 46 y 60 días para hijuelos obtenidos de rizomas florecidos y no florecidos, 13 y 18 días más que con el método de Barker.

TABLA 14. Duración del tratamiento, días promedio de brotación, de enraizamiento, en el semillero y de brotación a transplante al campo en cada una de las Técnicas.

Tratamiento	Duración de cada tratamiento (Días)	Días promedio Brotación de cada hijuelo	Enraizamiento	Semillero	Brotación a transplante al suelo
1. Barker	127	13.7	--	--	42.2
2. Barker*	97	9.6	--	--	33.3
3. Ascenso	147	19.3	--	--	60.9
4. Ascenso*	135	11.4	--	--	46.7
5. Hamilton	149	11.2	43.6	82.9	126.5
6. Hamilton*	118	9.3	40.5	70.1	110.6
7. Anon	130	40.2	--	--	90.0
8. Anon	112	37.0	--	--	75.0

* Planta madre florecida.

Se obtiene por tanto una diferencia de 15 y 24 días en cada hijuelo de rizomas florecidos y no florecidos respectivamente, en favor de la técnica de Barker en comparación a la de Ascenso. Con la técnica de Anon cada hijuelo demora en brotar 37 y 40 días para rizomas de plantas florecidas y no florecidas respectivamente. Lo que indica que se emplean 28 y 27 días más en comparación con este mismo material sometido a la técnica de Barker y 26 y 21 días en comparación con la técnica de Ascenso.

Los datos colectados muestran que existen técnicas de propagación en plátano, diferentes a la convencional (Técnica de Ascenso), las cuales podrían ser usadas más ampliamente por investigadores, agricultores e instructores. Entre ellas podemos recomendar la técnica de Barker o de exposición de yemas y la de Anon o de segmentación de rizomas.

B. Uso de reguladores de crecimiento para estimular la brotación de yemas en plátano.

En la Tabla 15 se pueden observar los resultados de los tratamientos con ANA en semilla completa. Al analizar la producción de hijuelos por rizoma se encuentra que fluctuó entre 1.0 y 2.0, pero sin el ANA prolongó el tiempo de siembra a brotación ya que los rizomas no tratados

TABLA 15. Número promedio de hijuelos, y tiempo a brotación, transplante y de siembra a transplante en respuesta a los distintos tratamientos.

Tratamiento	Hijuelos promedio por rizoma	Siembra a brotación	De las de brotación a transplante	Siembra a transplante
Sin tratamiento, no florecido	1.00	15.0	24.0	39.0
Sin tratamiento, florecido	1.00	16.6	22.4	39.0
Tratamiento con agua, no florecido	1.20	24.1	28.5	52.6
Tratamiento con agua, florecido	1.00	15.4	26.8	42.2
5 ppm ANA, no florecido	1.25	21.4	32.0	53.4
5 ppm ANA, florecido	2.00	20.5	16.0	36.5
30 ppm ANA, no florecido	1.20	23.3	21.6	44.9
30 ppm ANA, florecido	1.20	20.8	30.8	51.6
60 ppm ANA, no florecido	1.00	27.2	16.8	39.0
60 ppm ANA, florecido	1.33	25.5	31.7	57.2

brotaron a los 15-16 días por el contrario los tratados demoraron de 20.5 a 27.2 días. Las concentraciones mayores indujeron mayor demora de siembra a brotación. Los datos de tiempo de brotación a trasplante no muestran una tendencia definitiva. El tiempo total entre siembra y trasplante se prolongó con todos los tratamientos con ANA, excepto para dos de ellos (5ppm florecido; 60 ppm no florecido), para los cuales no existe una explicación aparente.

En la Tabla 16 se presentan datos de los tratamientos en semilla fraccionada. Al analizar el tiempo de brotación de cada segmento se observa que los rizomas de plantas no florecidas responden mejor (excepto a 60 ppm) a los tratamientos que las florecidas, lo cual puede deberse al hecho de encontrarse los rizomas en distintos estados de crecimiento, siendo por tanto sus requerimientos diferentes si se trata de material florecido o no florecido. En general, todos los tratamientos con ANA mostraron mayor duración de brotación a trasplante. Esto hace que aquí se observe también que los tratamientos con ANA parecen inducir demora en el período de siembra a trasplante. Esta demora fluctúa entre tres y 25 días.

Este experimento mostró que aparentemente no hay ningún beneficio con el uso de ANA en las técnicas de propagación de plátano estudiadas.

TABLA 16. Número promedio de hijuelos y tiempo a brotación, transplante y de siembra a transplante en respuesta a los distintos tratamientos, usando semilla fraccionada. 75.

Tratamiento	Hijuelos promedio por rizoma	Siembra a brotación	D i a s d e Brotación d e transplante	Siembra a transplante
Sin tratamiento, no florecida	6.4	44.6	59.9	104.5
Sin tratamiento, florecida	6.0	46.1	65.2	111.3
Tratamiento con agia, no florecida	5.4	41.3	54.0	95.3
Tratamiento con agua, florecida	5.0	40.8	68.8	109.6
5 ppm ANA, no florecida	5.8	32.7	88.0	120.7
5 ppm ANA, florecida	5.8	36.4	71.3	107.7
30 ppm ANA, no florecida	5.4	39.1	77.7	116.8
30 ppm ANA, florecida	5.4	51.1	78.3	129.4
60 ppm ANA, no florecida	5.6	55.9	73.2	129.1
60 ppm ANA, florecida	6.0	40.6	73.2	113.8

BIBLIOGRAFIA

- ASCENSO, J.C. 1967. A simple technique for the multiplication of Banana Planting Material. *Tropical Agriculture, Trinidad*. 44 (3): 243-244.
- BARKER, W.G. 1939. A system of maximum multiplication of the Banana Plant. *Tropical Agriculture, Trinidad*. 36 (4): 275-284.
- HAMILTON, K.S. 1965. Reproduction of Banana from adventitious buds. *Tropical Agriculture, Trinidad*. 42 (1): 69-73.

CICLOS VEGETATIVOS DE LAS VARIETADES DE PLATANO Y BANANO COMERCIALES EN LA ZONA BANANERA DEL MAGDALENA

Por: *Enrique Martínez-B. y Alvaro Urbina V.**

El banano ha sido un cultivo tradicional en la Zona Bananera del Magdalena. En la década del 60 tuvo una decadencia debido al retiro de la Compañía Frutera de Sevilla y al reemplazo, en el mundo, de la variedad 'Gros Michel' por las de tipo Cavendish. Ultimamente este cultivo se ha vuelto a incrementar y presenta gran influencia económica en esta parte del país. Además, dentro de los planes de diversificación de la región, el plátano ocupa un lugar preponderando para sembrarlo en aquellas áreas que no se van a utilizar en banano. El conocimiento que se tiene en el país, respecto a la biología de estos cultivos, es casi nulo

* *Fitomejorador, Grupo Peremnes, E.E. Caribia, Sevilla.*

y solo se sabe lo que se ha obtenido en otros países, principalmente Ecuador, los países Centroamericanos y del Caribe y África.

En consideración a lo anterior se hace necesario conocer la biología de las variedades de banano y plátano comerciales en la Zona Bananera del Magdalena y relacionarlas con la ecología de esta región, midiendo la influencia que ella pueda tener sobre el desarrollo de estos cultivos y así dar recomendaciones para una explotación más técnica, lo cual eventualmente dará mayores rendimientos económicos.

El objetivo básico de este trabajo fué conocer los hábitos de crecimiento y desarrollo de las variedades comerciales de banano y plátano bajo las condiciones de la Zona Bananera del Magdalena.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se inició en 1974. Se estudiaron las variedades de banano 'Gros Michel', 'Poyo', 'Giant Cavendish' y 'Dwarf Cavendish'. Las tres últimas pertenecen al grupo Cavendish. También se estudiaron las variedades de plátano 'Pelipita', 'Enano', 'Hartón' y 'Dominico'.

Material de tipo payón o hijuelo de aguja se sembró en tresbolillo a tres m de distancia entre plantas. Los datos se tomaron en parcelas formadas por seis plantas dispuestas en hexágono. El diseño experimental utilizado fué el de bloques al azar con tres replicaciones. El cultivo se sometió a prácticas culturales normales en plantaciones comerciales. La siembra se realizó en mayo y septiembre para comparar el desarrollo de las plantas en los dos semestres de siembra.

Se tomaron datos sobre brotación, crecimiento, desarrollo, floración, fructificación y producción de la planta y climatológicos de la región.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos de crecimiento y desarrollo presentados aquí fueron obtenidos bajo las condiciones de la Zona Bananera del Magdalena y el clima al cual estuvo sometido el cultivo durante el transcurso del ensayo se presenta en la Figura 8. Allí se observa que existen dos épocas lluviosas y dos secas; la primera época lluviosa abarca de marzo hasta junio y la segunda de mediados de agosto hasta noviembre, pero en estos períodos las aguas no están bien repartidas ya que de una precipitación promedio anual de 1256 mm caída durante los años que comprendió el estudio (1974-1976), en el

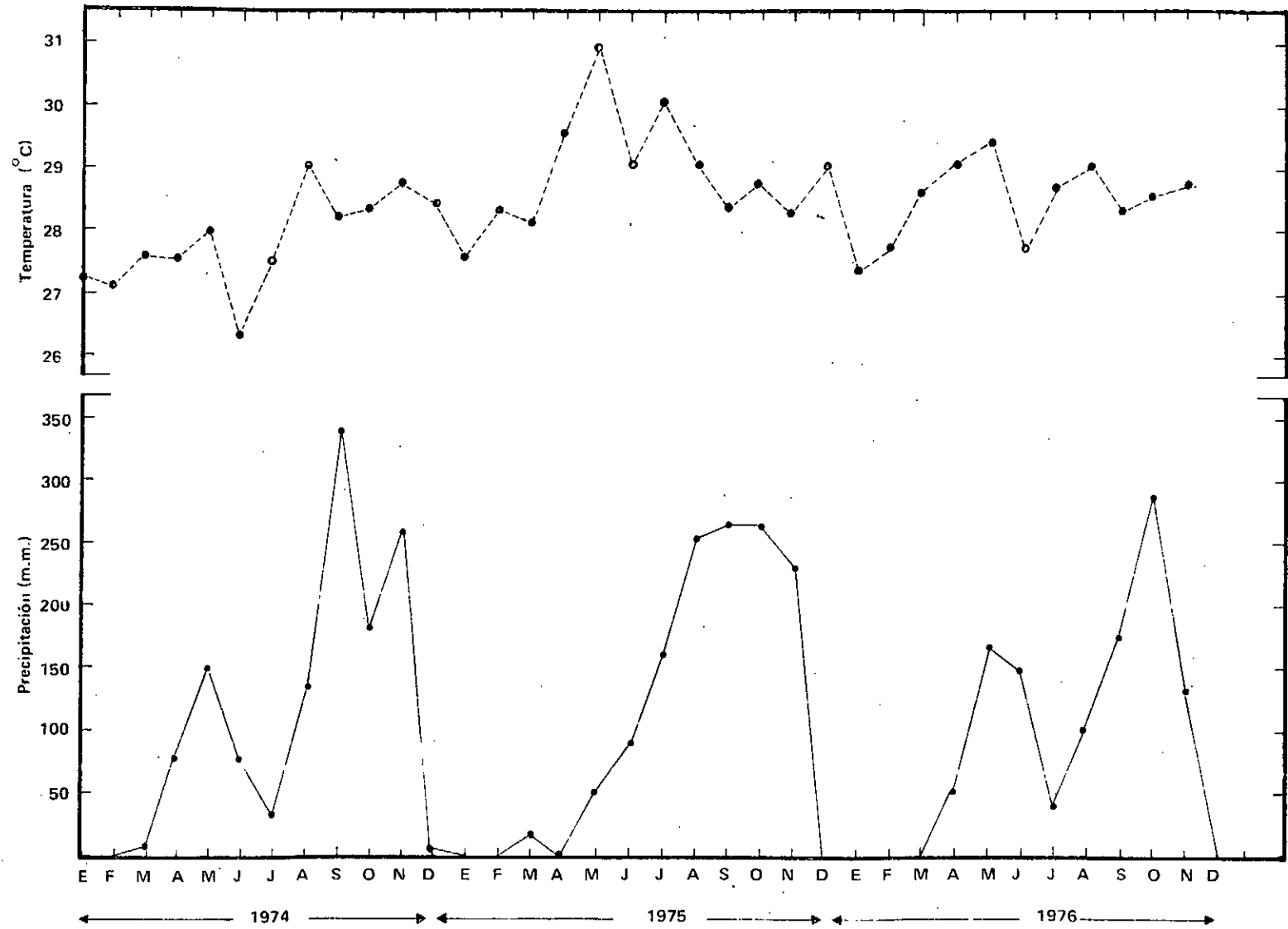


FIGURA 8. Condiciones climáticas de la Zona Bananera del Magdalena durante los años 1974, 1975 y 1976.

primer semestre cayeron en promedio 296 mm y 960 mm en el segundo semestre, o sea que la precipitación del segundo semestre en tres veces mayor que la del primer semestre. La mayor cantidad de precipitación ocurre entre abril-mayo y noviembre-diciembre.

En cuanto a la temperatura, se observa que la fluctuación es poca, pues durante los años en que se llevó a cabo el estudio esta varió de un mínimo de 26.4°C hasta un máximo de 30.8°C, o sea 4.4°C de variación. La promedia anual fué de 28.5°C.

En la Tabla 17 se presenta la duración de algunas características de crecimiento y desarrollo para la primera y segunda cepa del banano y plátano, cuando se siembran en los sendos semestres del año. En ellas se observa que en cada una de las etapas, por las cuales pasan estos cultivos, se presentan mayor precocidad cuando la siembra se realiza en el segundo semestre que en el primero. Así se tiene que, en promedio, el banano sembrado en el segundo semestre es más precoz entre medio y un mes de siembra a brotación, floración y cosecha y en 0.4 meses de floración a cosecha, cuando se compara con las plantas sembradas en el primer semestre. De la misma manera el plátano sembrado en el segundo semestre en promedio es mas precoz en 0.3; 0.2 y

TABLA 17. Tiempo de siembra a brotación, floración y cosecha; y duración de llenado de frutos y maduración en algunas variedades de banano y plátano. Datos tomados en la primera cepa sembrada en los semestres A y B de 1974.

Variedad	Tiempo en Meses de:									
	Brotación		Siembra a Floración		Cosecha		Floración a Cosecha		Cosecha a maduración	
	74A	74B	74A	74B	74A	74B	74A	74B	74A	74B
BANANO										
Poyo	0.7	0.5	10.0	10.2	12.9	12.5	2.9	2.3	0.4	0.6
Gros Michel	1.1	0.7	12.8	11.9	15.8	14.8	3.0	2.9	0.4	0.6
Dwarf Cavendish	0.9	0.5	10.2	11.1	13.1	13.1	2.9	2.2	0.4	0.6
Giant Cavendish	0.9	0.4	12.3	10.5	14.9	12.8	2.6	2.3	0.4	0.6
PLATANO										
Pelipita	1.4	0.8	12.3	11.7	14.9	14.7	3.6	3.0	0.4	0.4
Enano	0.9	0.7	10.5	10.6	13.2	13.2	2.7	2.6	0.4	0.3
Hartón	0.8	0.6	11.0	10.4	13.6	12.9	2.6	2.6	0.4	0.3
Dominico	0.7	0.6	10.5	10.2	13.6	12.8	3.0	2.6	0.4	0.4

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

0.4 meses de siembra a brotación, floración y cosecha respectivamente y en 0.3 meses de floración a cosecha en comparación a las plantas sembradas en el primer semestre.

El comportamiento de las plantas en la segunda cepa es similar al presentado en la primera cepa, tal como se observa en la Tabla 18, pues cuando el banano se siembra en el segundo semestre se encuentra que hay una precocidad de 0.2 meses desde la siembra del hijuelo madre hasta la brotación del hijuelo de segunda cepa; de 1.4 y 1.3 meses de brotación a floración y cosecha respectivamente y de 0.1 mes de floración a cosecha, en comparación a cuando la siembra se realiza en el primer semestre.

En igual forma el plátano sembrado en el segundo semestre es en promedio mas precoz en 0.3 meses desde la siembra del hijuelo madre hasta la brotación del hijuelo de segunda cepa; de 2.0 y 2.2 meses desde brotación a floración y cosecha respectivamente y 0.1 mes de floración a cosecha, en comparación a las plantas sembradas en el primer semestre.

Esta respuesta se debe muy probablemente a que las plantas sembradas en el primer semestre reciben un menor cantidad de agua en los primeros estados de crecimiento, lo cual ocasiona que la planta se desarrolle más lentamente. Esto se

TAB LA 18. Tiempo en meses de siembra del hijuelo madre a brotación, de brotación a floración y cosecha y duración de llenado de frutos y maduración en algunas variedades de banano y plátano. Datos tomados en la segunda cepa producida por hijuelos sembrados en los semestres A y B de 1974.

Variedad	T i e m p o e n M e s e s d e									
	Siembra hijuelo madre a brotación		Brotación a				Floración a cosecha		Cosecha a maduración	
	74A	74B	74A	74B	74A	74B	74A	74B	74A	74B
BANANO										
Poyo	5.2	5.0	10.8	9.3	13.2	11.7	2.4	2.4	0.51	0.47
Gros Michel	6.8	6.5	10.5	9.3	13.0	11.7	2.5	2.3	0.47	0.48
Dwarf Cavendish	5.5	5.6	10.9	9.4	13.3	12.0	2.4	2.5	0.50	0.44
Giant Cavendish	5.8	5.5	10.8	9.4	13.0	12.0	2.1	2.6	0.46	0.47
PLATANO										
Pelipita	5.6	5.3	11.4	9.6	13.9	12.2	2.6	2.6	0.47	0.42
Enano	4.4	4.6	11.3	9.5	15.6	12.0	2.7	2.5	0.47	0.43
Hartón	4.7	4.6	12.1	9.7	14.8	12.3	2.6	2.6	0.47	0.45
Dominico	5.5	4.6	11.9	9.7	14.6	13.7	2.7	3.1	0.47	0.45

puede ver al analizar la Figura 8, ya que en el año de siembra (1974), las plantas sembradas en el primer semestre recibieron una pluviosidad de 320 mm en ese semestre y las del segundo semestre una pluviosidad de 965 mm.

De la tendencia anterior se exceptúa la etapa de cosecha a maduración pues el banano sembrado en el primer semestre es más precoz en 0.2 meses en comparación al sembrado en el segundo semestre. En la segunda cepa se conserva esta tendencia, pero se reduce la diferencia.

Esta respuesta en maduración se debe probablemente a que esta depende más de temperatura que de pluviosidad. En la Figura 8 en la cual se ve que los meses más calurosos son los comprendidos entre abril y agosto; presentándose, en la primera cepa del banano, la cosecha de las plantas sembradas en el primer semestre durante este período y las del segundo semestre fuera de estos meses. En la segunda cepa, por el contrario, la cosecha se realizó entre noviembre y febrero, por lo cual no se presentó mucha diferencia en el tiempo de maduración. Algo similar ocurrió con el plátano.

Entre variedades se observan tanto en plátano como en banano, mayores diferencias en la primera que en la segunda cepa. Así se tiene que de brotación a cosecha, en banano,

la primera cepa más precoz es la 'Poyo' con 12.9 y 12.5 meses para las siembras hechas en el primero y segundo semestre respectivamente, y la más lenta en crecimiento y producción fué la 'Gros Michel' con 15.8 y 14.8 meses para los sendos semestres de siembra, lo cual da una diferencia de 2.9 y 2.3 meses entre la de menor y mayor precocidad. Para la segunda cepa encontramos, de brotación a cosecha, diferencias de 0.3 meses para ambos semestres de siembra, entre la menos y más precoz. Esta es una tendencia que se conserva en el cultivo del plátano.

El orden de precocidad de mayor a menor de las diferentes variedades en estudio en banano es: 'Poyo', 'Dwarf Cavendish', 'Giant Cavendish', y 'Gros Michel' en la primera cepa; para la segunda cepa hay una pequeña variación, presentándose la precocidad en el siguiente orden: 'Poyo', 'Gros Michel', 'Giant Cavendish' y 'Dwarf Cavendish'.

En plátano el orden de precocidad para la primera cepa es: 'Enano', 'Dominico', 'Hartón' y 'Pelipita'; y para la segunda cepa el orden de precocidad es: 'Pelipita', 'Hartón', 'Enano' y 'Dominico'.

La frecuencia de emisión foliar es un parámetro fisiológico importante en algunos cultivos. El número de días entre

la salida de una hoja y la siguiente está mas influido por la época de siembra y la pluviosidad que por la variedad; ya que si se siembra en época de poca precipitación (primer semestre) el intervalo de emisión es inversamente proporcional a la precipitación; pero si se siembra bajo adecuada precipitación (segundo semestre) el ritmo de emisión foliar se mantiene constante durante todo el desarrollo de la planta.

En las Tablas 19 y 20 se presentan las características del racimo, en la primera y segunda cepa, de cada una de las variedades estudiadas. Al analizar estos datos se encuentra que en banano la producción de la segunda cepa fué inferior a la de la primera, lo cual posiblemente se debió a problemas nutricionales de la segunda cepa, puesto que durante el crecimiento de esta nó fué posible hacer las fertilizaciones recomendadas comercialmente. Esta deficiente fertilización trajo como consecuencia un menor peso del racimo y menor número de dedos por racimo, ocasionando la reducción de los rendimientos. En general se presentan diferencias de producción entre las siembras de los dos semestres, siendo las plantas sembradas en el segundo semestre mas productivas que las del primer semestre. Se exceptúa de esta tendencia la segunda cepa del banano, donde se presentan mínimas diferencias de producción entre semestres.

TABLA 19. Características de los racimos y producción calculada, para la primera cosecha de algunas variedades de banano y plátano.

Variedad	Peso racimo (kg)		No. manos por racimo		No. de dedos por racimo		Producción ^a ton/ha	
	74A	74B	74A	74B	74A	74B	74A	74B
BANANO								
Poyo	15.7	17.6	6.8	8.3	103.8	141.0	18.8	21.2
Gros Michel	16.1	18.1	7.2	8.1	117.1	142.5	19.3	21.6
Dwarf Cavendish	17.8	18.9	7.5	8.1	128.7	139.7	21.3	22.7
Giant Cavendish	17.5	19.4	7.0	8.8	114.3	146.0	21.0	23.3
PLATANO								
Pelipita	17.4	26.8	7.4	8.5	92.5	111.9	20.0	30.9
Enano	13.2	15.5	7.6	7.1	45.3	28.0	15.2	17.0
Hartón	11.4	13.5	6.5	7.2	30.8	32.0	13.1	15.5
Dominico	13.3	15.1	6.2	6.6	71.6	79.5	15.3	17.3

* La producción se calcula para una población de 1200 plantas por ha.

TABLA 20. Características de los racimos y producción estimada en la segunda cosecha de algunas variedades de banano y plátano. ⁸⁶

Variedad	Peso racimo (kg)		No. manos por racimo		No. dedos por racimo		Producción* ton/ha	
	74A	74B	74A	74B	74A	74B	74A	74B
BANANO								
Poyo	13.5	14.2	7.1	7.3	102.3	110.9	16.2	17.1
Gros Michel	14.8	15.2	7.5	7.6	107.5	113.3	17.8	18.2
Dwarf Cavendish	13.4	13.5	7.6	7.6	102.2	101.3	16.1	16.2
Giant Cavendish	14.8	13.9	7.6	7.6	107.4	110.5	17.8	16.7
PLATANO								
Pelipita	23.2	24.8	8.4	8.0	110.3	94.6	27.8	29.8
Enano	16.5	17.9	7.7	7.0	39.3	29.8	19.8	21.5
Hartón	18.8	18.2	7.6	7.2	80.8	30.6	19.7	21.8
Dominico	19.1	22.4	8.0	8.8	44.4	35.6	22.9	26.9

* La producción se calcula para una población de 1200 plantas por ha.

La variedad de plátano 'Pelipita' produjo racimos más pesados que los de otras variedades, con mayor número de dedos por racimo y por tanto en producción. Le siguió en rendimiento la variedad 'Dominico', con una diferencia en producción entre esta y aquella, que fluctúa entre 3.0 y 13.0 ton/ha dependiendo de la época de siembra y la cepa cosechada. Entre 'Dominico' y 'Enano' las diferencias en producción son mínimas; por el contrario el 'Hartón' tiene una producción de 2.0 a 5.0 ton/ha menor que 'Dominico'.

Champion (1963) clasifica las diferentes variedades aquí estudiadas así: 'Pelipita' (Musa ABB) y 'Enano', 'Dominico' y 'Hartón' (Musa AAB), ya que los plátanos son un cruce triploide entre Musa balbisiana (BB) y Musa acuminata (AA). De acuerdo a esto se tiene que la gran diferencia de producción entre la variedad 'Pelipita' (Musa ABB) y las otras, se deben probablemente a diferencias genéticas entre ellas. De la misma manera se tiene que entre las variedades 'Dominico' y 'Enano' las diferencias son mínimas o casi nulas por tener igual composición genética. Sin embargo, la variedad 'Hartón', con igual composición genética que las dos anteriores presenta diferencias en producción de hasta 5.0 ton/ha lo cual puede deberse a problemas fisiológicos de la planta o haber sido más afectada por los factores climáticos

REFERENCIAS

CHAMPION, J. 1963. El plátano. Trad. Fermín Paloqueme.
Editorial Blume. Barcelona la. Ed. 241 p.

LA INVASORA (Parthenium hysterophorus) Y SU CONTROL

Por: Ramiro de La Cruz y
Gerardo Cayón

La maleza 'invasora' fué detectada con características agresivas en potreros, cultivos y áreas no agrícolas durante el año de 1976 en el Municipio de Roldanillo, Valle del Cauca. Una vez hecho el reconocimiento de la zona infestada, se iniciaron los estudios de biología de la maleza y se adelantaron los primeros experimentos de control químico con el fin de obtener información preliminar que permitiera entrar a combatir la maleza en los cultivos tradicionales de la zona afectada.

El reconocimiento de la infestación reportó la presencia de la invasora en la mayor parte del Municipio de Roldanillo, parte de Zarzal y en dos parches aislados, uno de ellos en la Hacienda "El Guabito" a cinco km de la Uribe y el otro en terrenos aledaños a las piscinas Olímpicas en la ciudad de Cali, antiguo hipódromo.

Ante la amenaza representada por esta nueva maleza se continuaron los trabajos iniciados en 1976 (De La Cruz y Cayón, 1976) y que concluyeron este año con experimentos de control químico, los que dan ya indicaciones sobre uso de productos herbicidas para varios cultivos y áreas de potreros.

El presente informe se refiere a un segundo experimento donde se evaluaron nuevamente aquellos tratamientos que resultaron efectivos en el experimento preliminar de 1976, incluyendo además algunos de los herbicidas más comunmente usados en control de malezas en potreros.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de este ensayo, presentados en la Tabla 21, confirmaron los obtenidos anteriormente. Los tratamientos pre-emergentes, atrazina 2,0, fluometuron 2.5, metribuzina 0.75 y fluridone a 1.5 kg/ha dieron excelentes controles de la maleza 'invasora', siendo notable su acción hasta los 60 días después de aplicados. El alaclor a 2.4 kg/ha confirmó lo observado en el ensayo preliminar donde controló bien la maleza hasta los 45 días, disminuyendo su efecto posteriormente. En forma similar al alaclor se comportaron norea a 3.2, tetrafluron a 1.62 y la cianazina a 1.5 kg/ha. El 2,4-D amina aplicado en pre-emergencia a la maleza y en

TABLA 21. Tratamientos utilizados y porcentaje de control de invasora (*Parthenium hysterophorus*). Datos seguidos por letras distintas son significativamente diferentes al nivel de 5% según la prueba de Duncan).

Tratamiento	Dosis y Epoca de Aplicación kg/ha		Días de la Aplicación		
	30	45	Porcentaje		60
Picloram + 2,4-D Amina	0.59	POST	--	98 a	99 a
Dicamba + 2,4-D Amina	2.41	POST	--	98 a	99 a
Atrazina	2.0	PRE	95 a	95 a	98 a
Bentazon	1.44	POST	--	96 a	98 a
EL-171	1.5	PRE	95 a b	97 a	95 a
Carbofluorfen	0.75	POST	--	96 a	93 a
Fluometuron	2.5	PRE	98 a	96 a	93 a
Metribuzina	0.75	PRE	98 a	95 a	92 a b
Diuron + surfactante	0.96	POST	--	94 a	88 a b
Glifosato	1.44	POST	--	98 a	66 a b c
Tetrafluoron	1.6	PRE	97 a	94 a	78 a b c
Cianazina	1.5	PRE	97 a	93 a	72 a b c
Diuron	1.6	PRE	58 a b c	63 a	47 a b c d
Norea	3.2	PRE	88 a b c	80 a	43 a b c d
2,4-D Amina	1.0	PRE	90 a b c	87 a	43 a b c d
Alaclor	2.4	PRE	83 a b c	73 a b	33 b c d
Linuron	1.5	PRE	76 a b c	62 a b	17 * c d
Penmetalina	1.32	PRE	27 c d	23 b c	3 d
Metolaclor	2.5	PRE	33 b c d	5 c	0 d
Testigo	--	--	0 d	0 c	0 d

dosis de 1.0 kg/ha mostró buen control hasta los 45 días, pero fué deficiente a los 60 días. El diuron a 1.6 kg/ha y linuron a 1.5 kg/ha mostraron acción regular de control de la maleza a los 45 días después de aplicados.

Entre los tratamientos post-emergentes merecen destacarse el bentazon a 1.44, (picloram + 2,4-D Amina)*a 0.95, (dicamba + 2,4-D Amina)**a 2.41 y carbofluorfen a 0.75 kg/ha, los cuales controlaron en forma excelente la maleza hasta después de 60 días de aplicados. El diurón (0.96 kg/ha) aplicado en post-emergencia, presentó buen control hasta los 60 días. Glifosato a 1.44 kg/ha fué excelente en la represión de la maleza hasta 45 días después de aplicado pero luego se observó nueva población de plantas de maleza, debido a que este compuesto carece de acción residual.

Los productos fenmetalina a 1.32 y metolaclor a 2.5 kg/ha no controlaron la 'invasora'.

CONCLUSIONES

A pesar de la agresividad mostrada por la 'invasora' en el área infestada, del presente trabajo podemos concluir que se dispone de un buen número de productos químicos que junto

* Tordon 101: 64 gr/lt de picloran + 240 gr/lt de 2,4-D Amina

** Banvel D: 82 gr/lt de dicamba + 352 gr/lt de 2,4-D Amina.

con otras prácticas culturales puede ofrecer seguridad en el manejo de la maleza en los diferentes cultivos de la región:

- a. Algodón: alaclor, fluometuron y tetrafluron
- b. Soya: alaclor, metribuzina y bentazon
- c. Maíz, sorgo, caña de azúcar: atrazina, cianazina y 2,4-D Amina
- d. Potreros: las mezclas formuladas de 2,4-D Amina con picloran (Tordon 101) y dicamba (Banvel D), lo mismo que el 2,4-D solo.

Es necesario continuar con los estudios biológicos de la maleza 'invasora' para obtener mayor conocimiento de la misma y poder así planear y desarrollar planes efectivos de control.

Debe iniciarse cuanto antes un amplio programa de divulgación por parte de todas las entidades vinculadas al sector agropecuario tendiente a dar a conocer la amenaza representada por el Parthenium hysterophorus, evitando así la diseminación de la maleza a otras regiones y adelantar estrategias conjuntas que permitan, si no su erradicación, al menos su manejo y control más efectivos en las zonas afectadas.

REFERENCIAS

DE LA CRUZ, R. y CAYON G. 1976. Control químico de *Parthenium* sp. En: Camacho-B., S.E. (Ed.). Informe Anual de Progreso 1976 del programa Nacional de Fisiología Vegetal. Instituto Colombiano Agropecuario, C.E. Tibaitatá. pp. 188-194.

RESIDUALIDAD DEL COMPUESTO FLURIDONE* EN EL VALLE DEL CAUCA

Por: *Ramiro De La Cruz y
Gerardo Cayón.*

El interés en la investigación con el producto Fluridone (EL-171) se debe a las características que ha mostrado este compuesto en experimentos de campo, principalmente el amplio rango de control de malezas tanto anuales como perennes y la seguridad al cultivo de algodón. El producto se ha mostrado particularmente efectivo contra Cyperus rotundus (coquito), razón por la cual cobra más interés ya que hasta el momento el algodón no cuenta con productos selectivos y eficaces para el control de esta maleza. Esto ha hecho que importantes áreas potenciales para el cultivo en la Costa Atlántica y el Tolima no sean utilizadas en la debida forma, ante la dificultad de lograr controles aceptables del coquito.

* *Herbicida experimental de Elanco previamente denominado EL-171.*

En las condiciones del Valle del Cauca, un herbicida para algodón debe ofrecer características especiales que permitan la siembra de cultivos de rotación, esto es, que no dejen residuos en el suelo que vayan a afectar el desarrollo de los cultivos sembrados durante el segundo semestre del año.

Este informe se refiere a la segunda prueba de residualidad del producto fluridone, llevada a cabo en campos experimentales del C.E. Palmira. Los resultados de la primera prueba fueron reportados previamente (De La Cruz y Cayón, 1976).

El campo experimental presentaba una alta infestación de coquito. En este campo se montó el experimento para control de la maleza con fluridone en un cultivo de algodón. Las parcelas correspondientes a las diferentes dosis de compuesto tenían un área de 50 m², distribuidas en bloques al azar con cuatro replicaciones. Cuarenta días después de germinado el algodón y de haber realizado las evaluaciones de control y selectividad, el cultivo se guadañó por no ser época permitida para llevar a termino la cosecha.

El campo continuó bajo observación para fines de control, conservando las parcelas debidamente marcadas. Cuando fué tiempo para las nuevas siembras y se suponía que el cultivo debía haber sido cosechado- el campo se preparó normalmente conservando la referencia de campo de cada parcela.

para efectos de medir la residualidad del fluridone en los cultivos mas comunmente empleados en el Valle del Cauca en rotación con el algodón, se sembraron en cada una de las pruebas maíz, sorgo, frijol y caraota. A los 25 días de la siembra se hizo una evaluación del grado de fitotoxicidad en cada cultivo, empleando valores de cero para el testigo y diez para aquellas parcelas donde el cultivo presente una mortalidad casi total. Igualmente se hizo una evaluación del número de plantas sanas por metro lineal en cuatro surcos de cada parcela con el fin de apreciar el efecto residual del fluridone sobre la población de los cultivos de rotación. Los resultados de esta prueba se presentan en las Figuras 9 y 10.

En la Figura 9 se puede apreciar que el fluridone fué fitotóxico al maíz, sorgo, frijol y caraota, cuando estos cultivos se sembraron seis meses después de la aplicación del producto. El daño a los cultivos varió de acuerdo a la dosis y forma de aplicación del producto. Aplicaciones anteriores presiembra incorporada causaron daño a los cultivos en grado proporcional a la dosis aplicada. La toxicidad al maíz, frijol y caraota fué más o menos similar y progresivo empezando con la dosis de 0.75, siendo mas notorio el daño a medida que se aumentaban las dosis. El sorgo fué también

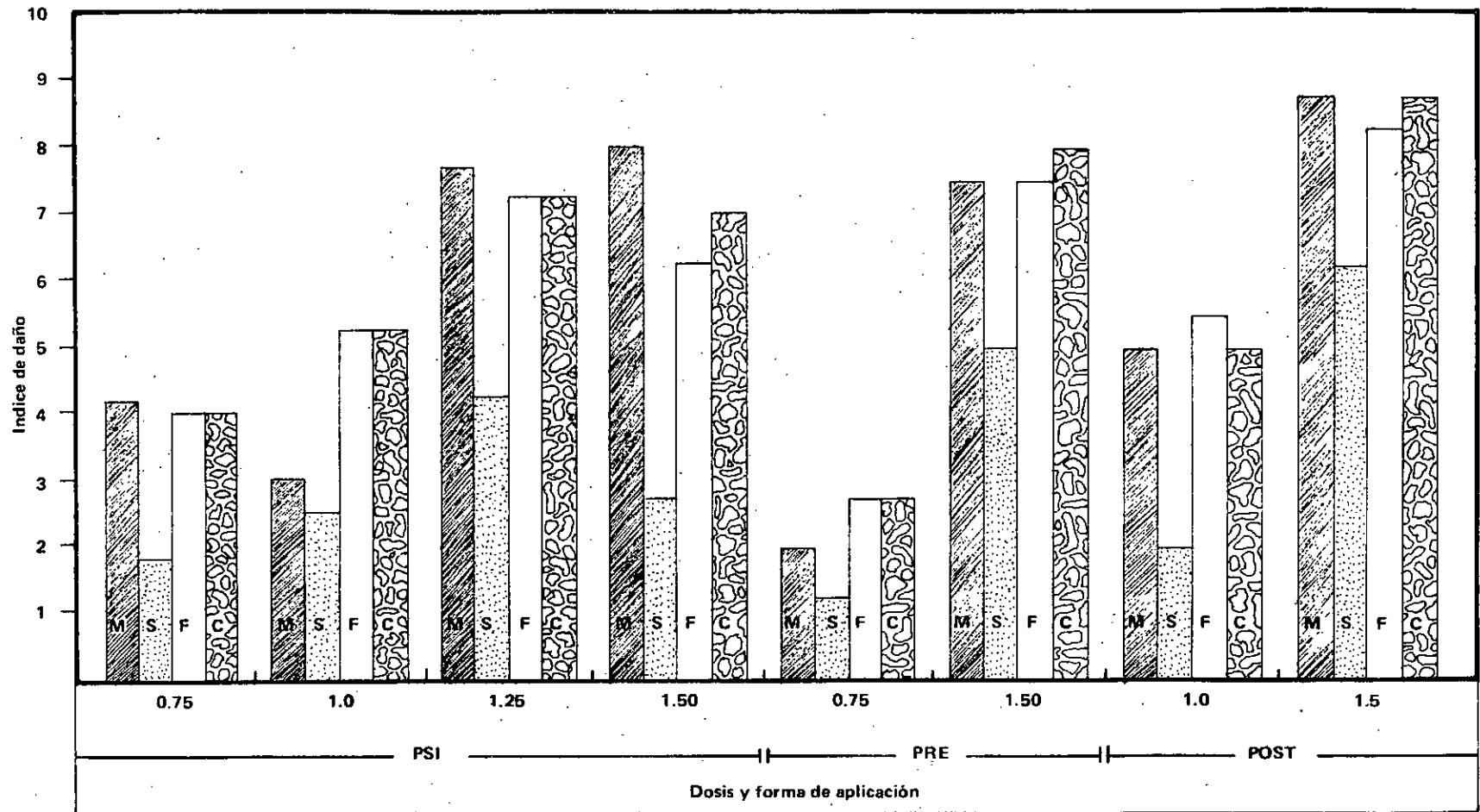


FIGURA 9. Daño causado por fluridone seis meses después de su aplicación a plántulas de maíz (M), sorgo (S), frijol (F) y carota (C).

afectado pero en menor grado que los otros. Las parcelas donde se había aplicado el producto en forma post-emergente al coquito también exhibieron severo daño a los cultivos y la dosis de 1.5 kg/ha fué la más fitotóxica a todos los cultivos en este ensayo. El grado de susceptibilidad de los cultivos varía con las dosis aplicadas del producto y con el modo de aplicación. Entre las malezas, las especies mas afectadas fueron: coquito (Cyperus rotundus), batatilla (Ipomoea sp.) y la mayoría de gramíneas anuales presentes en el lote. La especie Ageratum conyzoides (yerba de chivo) mostró ciertas características de resistencia.

En la Figura 10 se puede apreciar como todas las parcelas que habían recibido tratamiento anterior con fluridone mostraron reducción de población de los cultivos en relación al testigo. Esta reducción es proporcional a la dosis aplicada del producto.

Los resultados de invernadero y de campo indican que fluridone es de lenta descomposición en el suelo y que los cultivos de maíz, sorgo, soya, frijol y caraota cuando se siembran en rotación son susceptibles al compuesto y que el grado de susceptibilidad varía con las dosis y el modo de aplicación. Dosis altas (1.5 a 2.0 kg/ha) del producto causaron la muerte a la mayoría de plantas indicadoras cuando estas

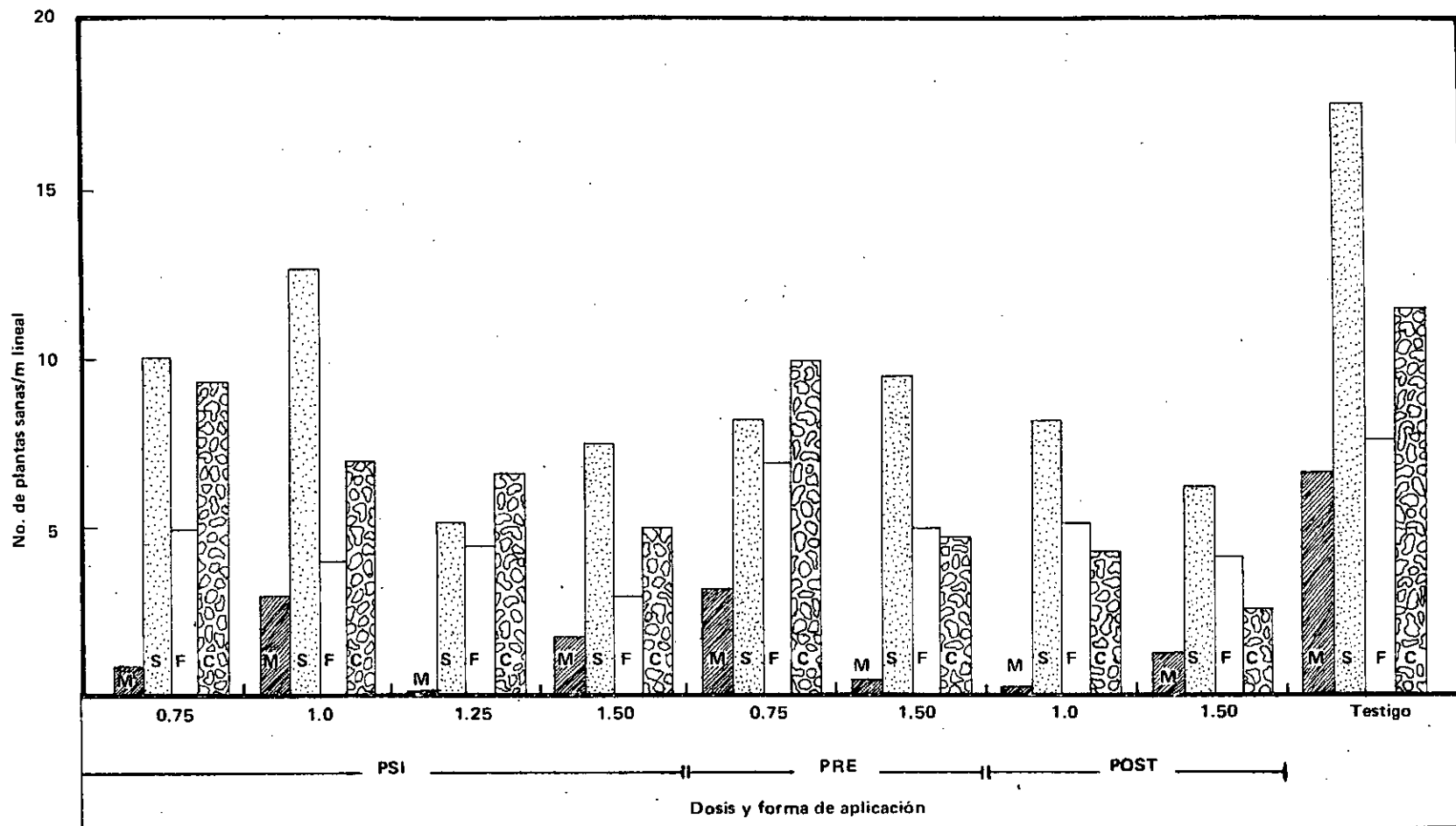


FIGURA 10. Población de plantas sanas de maíz (M), sorgo (S), frijol (F) y caraota (C) en parcelas tratadas con fluridone seis meses antes.

se sembraron seis meses después de la aplicación. Las dosis medias y bajas ofrecieron menor peligro a los cultivos de rotación, aunque no se puede afirmar que sean seguras. Como las dosis altas son las que controlan en forma excelente el coquito bajo las condiciones del Valle del Cauca, es preciso investigar aún más efectos residuales del compuesto. De confirmarse las observaciones preliminares presentadas en este informe, el uso del fluridone podría verse limitado a aquellas regiones donde el algodón ^{es} un cultivo sin rotación con otros cultivos, incluyendo pastos. Dada la importancia del producto, valdría la pena investigar con aplicaciones en bandas u otros sistemas que reduzcan su dosis por unidad de superficie.

REFERENCIAS

- DE LA CRUZ, R. y G. CAYON. 1976. Estudios de Residualidad del compuesto EL-171. En: Camacho-B., S. (Ed.) Informe de progreso 1976 del programa Nacional de Fisiología Vegetal. Instituto Colombiano Agropecuario, C.E. Tibaitatá. ppi. 168-171.

NUEVOS PRODUCTOS PARA EL CONTROL DE
COQUITO (Cyperus rotundus)

Por: *Ramiro De La Cruz y*
Gerardo Cayón

El coquito (Cyperus rotundus L.) es considerada por muchos como la maleza más agresiva de las zonas tropicales, y ha ocupado lugar preferencial en los trabajos de estudio y control de malezas específicas. Es evidente el grave problema que representa el coquito en los diferentes cultivos, los cuales ven seriamente litiradas las posibilidades de desarrollo y producción cuando crecen en competencia con la maleza.

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la efectividad de algunos compuestos nuevos que la industria de agroquímicos ha presentado como alternativa en el control de coquito.

Se realizaron dos experimentos de campo en donde se calificó el grado de control de cada producto sobre el coquito por apreciación visual usando la escala convencional 0-100, donde 0 es ningún control y 100 control total. Se escogió un lote en el C.E. Palmira que presentaba una alta población de coquito, utilizando un diseño experimental de bloques al azar con cuatro replicaciones y tamaño de parcela de 4 x 10 m.

RESULTADOS Y DISCUSION

Entre los tratamientos PSI, los más efectivos en el control de coquito fueron fluridone* a 1.5 kg/ha y K-1441** a 0.8 y 10.0 kg/ha, los cuales ofrecieron muy buen control de la maleza hasta los 40 días después de aplicados. El H-26910*** y R-37878**** mostraron excelente control hasta los 15 días, reduciendo bastante su efectividad a los 40 días, como se aprecia en la Tabla 22. Los productos Thidiazuron y K-233** fueron deficientes en el control de coquito.

Todos los productos post-emergentes ensayados controlaron coquito a excepción del Thidiazuron, el cual no fué efectivo. Los mejores y más consistentes controles se observaron con Amitrol a dosis de 2.0, 3.0 y 4.0 kg/ha y glifosato a 1.5 kg/ha.

Con el objeto de determinar la acción de los tratamientos post-emergentes sobre los tubérculos de la cadena, se tomó una muestra de 20 tubérculos/parcela, a los 60 días de aplicados los productos y se sembraron en materos en el invernadero. Igual procedimiento se hizo con el producto fluridone

-
- * Herbicida experimental de la empresa Elanco
 - ** Herbicidas experimentales de la empresa Showa Denko K.K.
 - *** Herbicida experimental de la empresa Hercules Trading Co.
 - **** Herbicida experimental de la empresa Stauffer Colombiana S.A.

TABLA 22. Efectividad de algunos productos nuevos para el control de coquito (Cyperus rotundus).

Tratamiento	Dosis kg/ha	Epoca de Aplicación	Porcentaje de control Días después de la aplicación		Número de plantas de coquito/m ²	
			15	40	10	40
H-26910	5.0	PSI	90	51	63	249
H-26910	6.0	PSI	90	50	42	282
Fluridone	1.5	PSI	90	72	102	101
R-37878	4.0	PSI	87	60	69	140
R-37878	4.0	PRE	90	49	57	183
K-1441 (50 Wp)	5.0	PSI	38	59	--	---
K-1441 (50 Wp)	8.0	PSI	90	88	--	---
K-1441 (50 Wp)	10.0	PSI	82	81	--	---
K-223 (80% Wp)	2.0	PRE	37	5	--	---
K-223 (80% Wp)	3.0	PRE	40	0	--	---
Amitrol	2.0	POST	84	87	--	---
Amitrol	3.0	POST	84	87	--	---
Amitrol	4.0	POST	85	90	--	---
Thidiazuron	2.0	PSI	34	7	134	458
Thidiazaron	1.0	PSI	40	12	125	444
Thidiazuron	2.0	POST	0	0	--	---
Thidiazuron	6.0	POST	0	0	--	---
Glifosato	1.5	POST	92	79	--	---
2,4-D. Amina	1.0	POST	86	81	--	---
Testigo	1.0	POST	0	0	259	858

pero tomando las muestras para tres estados de plantas: plantas muertas, plantas cloróticas y plantas sanas. Se midió el porcentaje de germinación de los tubérculos a los 15 y 36 días de sembrados y los resultados correspondientes se consignan en la Figura 11. En ella se puede apreciar que las plantas provenientes de parcelas tratadas con fluridone producen plantas cloróticas. Cuando los tubérculos de donde provenían estas plantas se arrancaron, lavaron y se sembraron de nuevo en suelo libre del producto, ellos dieron plantas cloróticas. Con amitrol y glifosato, los tubérculos conectados a la planta tratada también presentaron bajos porcentajes de germinación. Por ser estos productos sistémicos, es posible que una vez que este es absorbido por la planta, se transloque a otros tubérculos de la cadena causándoles daño. Este efecto fué menos notorio en las plantas tratadas con 2,4-D Amina a 1.0 kg/ha.

La Figura 12 muestra el efecto residual del fluridone sobre la población de plantas de coquito después de 135 días de aplicado el producto. Como se puede apreciar la población de coquito fué reducida en más del 90%, en comparación al testigo. Para esa fecha aún se presentaban algunas plantas de coquito con la clorosis característica debida al fluridone.

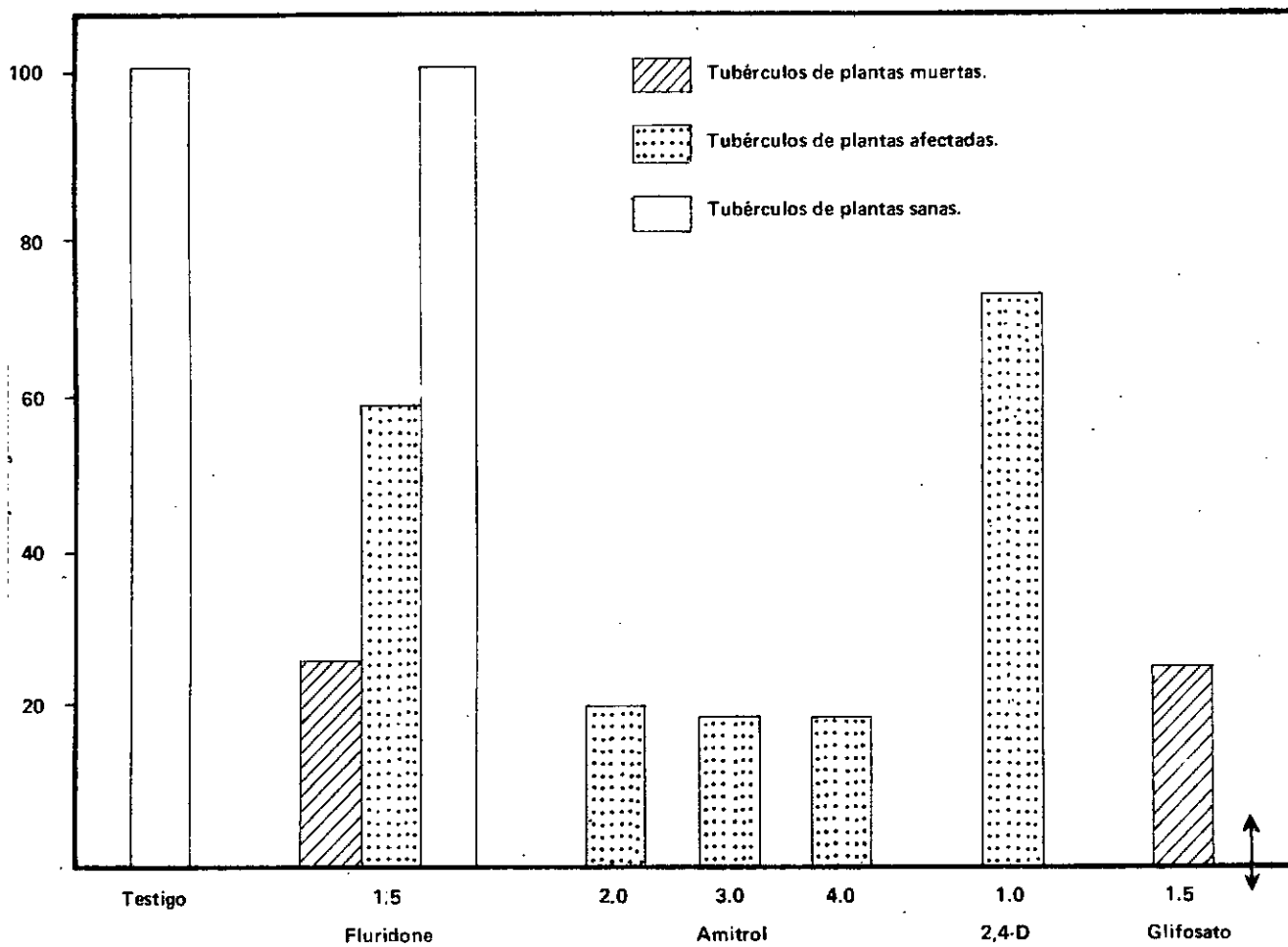


FIGURA 11. Germinación de tubérculos de coquito provenientes de parcelas tratadas con varios compuestos 60 días antes.

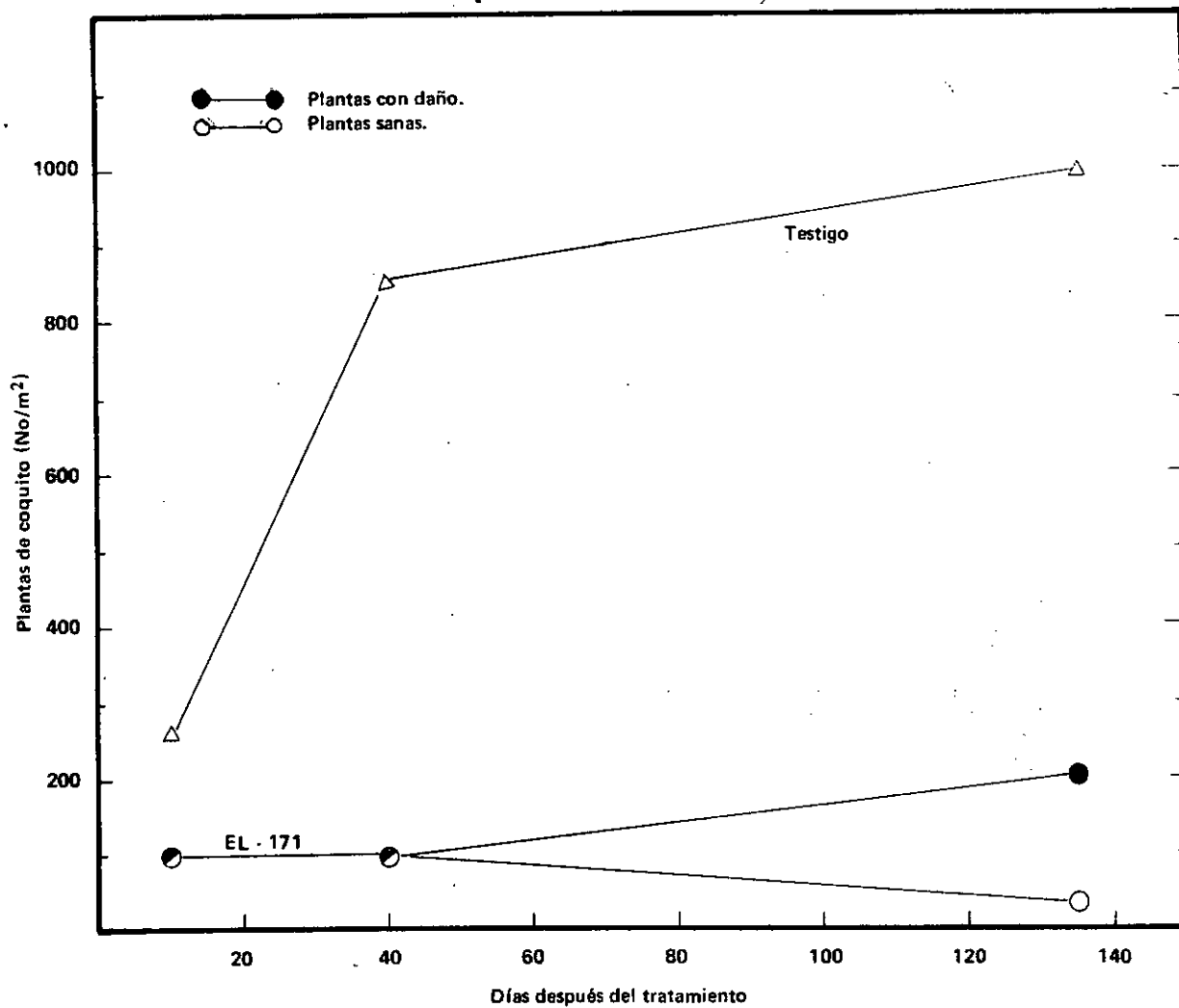


FIGURA 12. Población de plantas de coquito en un sitio tratado con fluridone y en el testigo varios días después del tratamiento.

CONTROL DE MALEZAS EN HUERTOS DE TOMATE
DE ARBOL (Cyphomandra betacea)
CON GLIFOSATO

Por: *Carlos Carmona*

El tomate de árbol ha sido cultivado en Colombia tradicionalmente en huertos caseros en zonas de climas medio y frío moderado, Girard y Lobo,(1977), lo ubican en la etapa transitoria entre planta de huerto casero y cultivo comercial. En los últimos años se ha incrementado considerablemente su explotación y en el Oriente Antioqueño se encuentran en la actualidad cultivos de tres y cuatro hectáreas. El aumento del cultivo ha creado la inquietud entre los agricultores por el uso de productos químicos en el control de malezas y la falta de estudio sobre el particular no permite que se den recomendaciones.

La región del Oriente Antioqueño está fuertemente afectada por la maleza Ambrosia sp., denominada comúnmente como piro, especie de reproducción vegetativa con abundancia de rizomas y estolones, que no produce semillas sexuales en esa zona y presenta bastante dificultad al control, tanto mecánico como químico.

Entre las enfermedades que afectan a la planta juega papel importante la marchitez bacterial producida por la bacteria

Pseudomonas solanacearum cuya puerta de entrada está constituida principalmente por heridas en las raíces y tallos que con frecuencia son causadas por las herramientas de desyerba.

Tradicionalmente la distancia de siembra ha sido de dos metros en cuadro, pero esto da una densidad excesiva que, si bien presenta alguna ventaja en relación con el control de malezas por sombrero del cultivo, por otra parte resulta inconveniente al favorecer mayor incidencia de enfermedades. Actualmente se recomienda 2,5 m entre hileras y 2.0 m entre plantas de semilla a libre crecimiento y 2.5 m en cuadro para árboles de propagación por estaca. Las plántulas del semillero son pasadas a bolsas de polietileno para hacer el transplante al campo cuando alcanza una altura de 40 cm aproximadamente.

El cultivo comercial de tomate de árbol es de muy reciente iniciación y por eso no hay mucha información al respecto, pero en la actualidad se desarrolla principalmente en zonas de clima frío moderado y el control de malezas está causando serfa preocupación entre los agricultores. Con base en las consideraciones anteriores se vio la necesidad de iniciar algún trabajo sobre control químico de malezas en este cultivo para obtener datos preliminares que pudieran servir para adelantar otros estudios posteriores.

En la Estación Experimental La Selva, situado en el municipio de Rionegro a 2.150 msnm con una temperatura media de 17°C y una precipitación media anual de 1.760 mm, en pequeñas parcelas de tomate de árbol infestadas con una población heterogénea de malezas con predominancia de kikuyo (Pennisetum clandestinum), piretro (Ambrosia sp.), nudillo (Panicum sp.) y barbasco (Polygonum segetum) se hicieron aplicaciones de glifosato al 0.29% en agua con un volumen de 400 litros por hectárea para una dosis aproximada de 1.5 kg/ha. Para esta dosificación se han empleado 6 mililitros por litro de la formulación comercial de glifosato, con concentración de 480 gr/lt. Por encontrarse una fuerte infestación de kikuyo y piretro en dichas parcelas y por un conocimiento previo de la susceptibilidad de dichas malezas al glifosato, se utilizó este herbicida cuyas características permitían suponer que no sería fitotóxico al cultivo, cuando se usa en forma dirigida. En los campos tratados había árboles de diferentes edades, desde unos bastante viejos hasta los recién transplantados. Las aplicaciones fueron hechas con bomba de espalda, boquilla de abanico (Teejet 8003) en horas de la mañana y sin pantalla protectora a fin de observar la susceptibilidad del cultivo a esa clase de aplicación.

El herbicida fué aplicado hasta la base del tallo de los árboles adultos y a treinta cm de distancia de aquellos más jóvenes, cuyas hojas inferiores todavía estaban muy cerca al suelo.

El control general de malezas fue bueno en todas las aplicaciones, pudiéndose destacar por su importancia, el efecto sobre especies de propagación vegetativa como piretro, trébol, kikuyo y otras. Por la falta de residualidad del producto en el suelo se presenta a veces pronta germinación de semillas de otras malezas, pero al repetir el tratamiento antes de que produzcan nuevas semillas, se reducen considerablemente las poblaciones.

La primera aplicación del glifosato se hace total y las subsiguientes en forma de parcheo con economía de herbicida y trabajo. Estos ensayos se hicieron en colaboración con los miembros del Grupo de frutales en campos destinados a estudios sobre control de enfermedades y nemátodos. Al practicar el control químico en la forma anotada durante un período de nueve meses, prescindiendo por completo de la desyerba mecánica, se pudo observar menos incidencia de enfermedades en el cultivo. Es importante anotar el hecho de que no hubo daño aparente a los árboles por el mata-malezas, ni aún en los muy tiernos, después de haber hecho hasta cinco aplicaciones.

De acuerdo con las anotaciones anteriores, el glifosato podría ser un herbicida utilizable comercialmente en el control químico de malezas sobre el cultivo de tomate de árbol, especialmente cuando es afectado por especies de difícil control como piretro, kikuyo y otras de reproducción vegetativa, y debe ser tenido en cuenta para cualquier investigación que se adelante sobre el particular.

REFERENCIAS

GIRARD, O.E. y M. LOBO. 1977. El cultivo de tomate de árbol. Curso sobre Frutales, ICA. Regional No. 4. Compendio No. 20 Medellín: 195-212.

CRECIMIENTO VEGETATIVO Y REPRODUCTIVO DE LA VARIEDAD DE MAIZ DIACOL V ETO EN CLIMA FRIO MODERADO

Por: Carlos Dña A.

Un estudio fisiológico de maíces colombianos (crecimiento vegetativo y reproductivo de la variedad Diacol V eto) iniciado en 1976 en clima frío moderado (2040 msnm), incluyó toma de datos del peso seco de la paja por planta (tallos, hojas, espiga, capacho, pedúnculo y tusa), peso seco del grano por planta, tasa del crecimiento de la paja y la tasa del crecimiento del grano, en las diferentes épocas (meses después de

la siembra y después de la floración femenina). Los resultados se muestran en las Figuras 13 y 14.

Los cuadrados medios correspondientes a las medidas anteriormente citadas mostraron una tendencia polinomial cúbica para las características estudiadas (Tabla 23). Esta tendencia coincide con la obtenida en seis maíces para el peso seco de planta (paja) y el peso seco de grano con el tiempo, por Goldsworthy y Colegrave (1974).

El estudio tuvo como objetivo principal describir en detalle el período de llenado del grano, como lo sugirieron Goldsworthy X y Colegrave (1974), para un mejor entendimiento de los procesos fisiológicos que ocurren en esta etapa de la vida de la planta, tan importante para el fitomejorador en la búsqueda de genotipos con mayor eficiencia fisiológica. ✓

La explicación de los conceptos fisiológicos relacionados con la sub-división del período de llenado del grano y los resultados obtenidos para dicha sub-división con la variedad mejorada Diacol V ETO, se presentan en las Tablas 24 y 25 y en las Figuras 14 y 15. La Tabla 25 y Figura 15 permiten subdividir el período de llenado de grano en las tres etapas, que se describen a continuación.

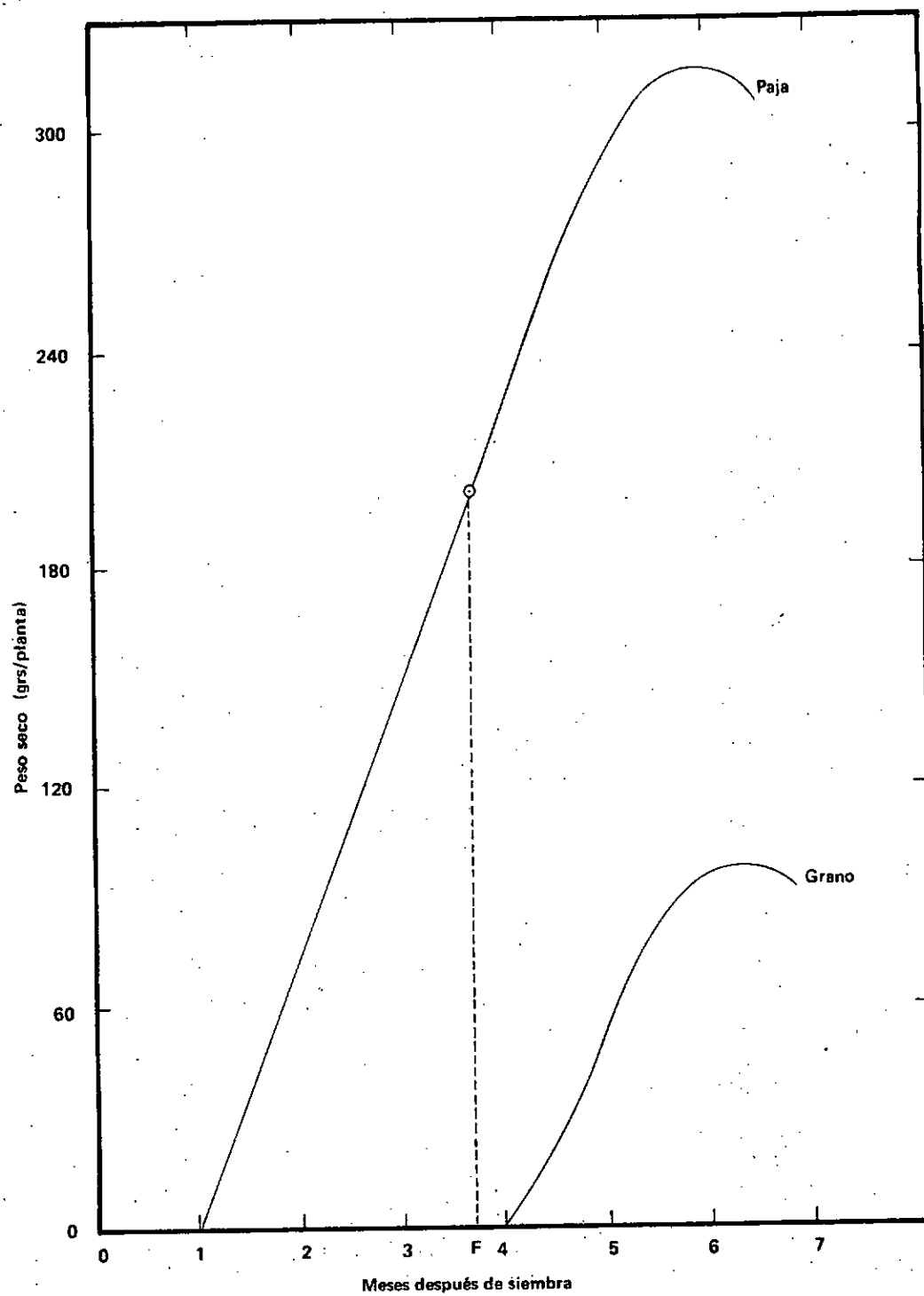


FIGURA 13. Evolución del peso seco total por planta (paja) y del grano de la variedad mejorada, D.V.ETO, en clima frío moderado durante 1976.
(F: floración femenina. Las curvas son descritas por las siguientes ecuaciones.

Paja: $\hat{Y}_c = -25.91 + 4.52X + 27.33X^2 - 3.07X^3$; Grano: $\hat{Y}_c = -13.96 + 20.73X + 34.69X^2 - 9.97X^3$.

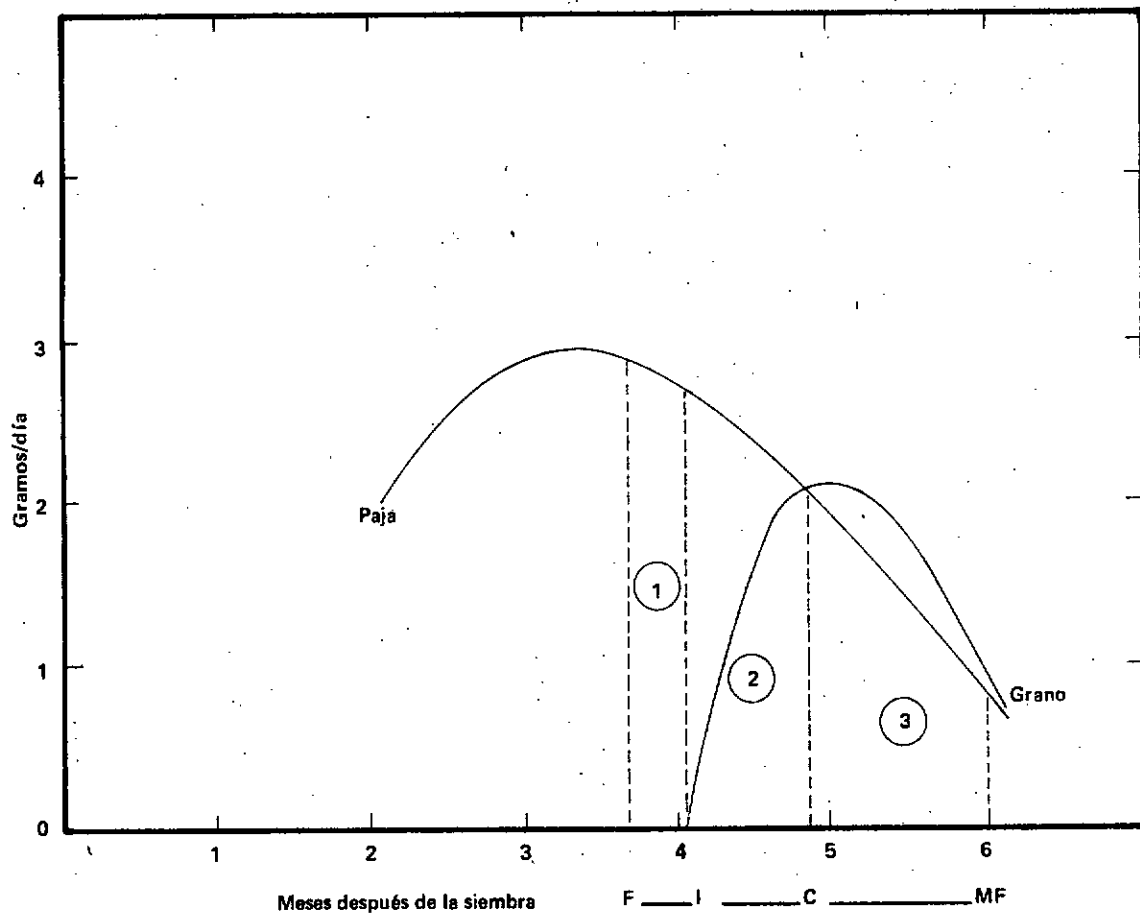


FIGURA 14. Tasa de aumento de la paja y del grano, en D.V.ETO. La Selva 1976. (F: floración femenina; I: iniciación de llenado del grano; C: corte de curvas; MF: madurez fisiológica. Las curvas se describen por las siguientes ecuaciones.

Paja: $\hat{Y}_c = -3.32 + 4.2X - 0.84X^2 + 0.04X^3$; Grano: $\hat{Y}_c = -2.93 + 8.66X - 4.39X^2 + 0.60X^3$.

TABLA 23. Cuadrados medios correspondientes al peso seco de paja por planta, peso seco de granos por planta y de las tasas de crecimiento de paja y grano en la variedad mejorada D.V. ET0, evaluada durante 1976 en clima frío moderado.

Fuentes de Variación	G.L.	Cuadrados medios para: Paja		G.L.	Cuadrados medios para: Grano	
		Tasa Paja		Tasa Grano		
Total	5			6		
Componente lineal	1	<u>81.297.820**</u>	<u>0,089210</u>	1	<u>8.574,1223**</u>	<u>0,322884</u>
Desviación lineal	4	417.7704	1,409118	5	86,9773	0,814931
Componente cuadrático	1	<u>816,3381</u>	<u>5,511141</u>	1	<u>345,2647*</u>	<u>3,831177**</u>
Desviación cuadrática	3	213,6859	0,041777	4	22,4054	0,060869
Componente cúbico	1	<u>625,8592**</u>	<u>0,125229</u>	1	<u>81,7091*</u>	<u>0,243279**</u>
Desviación cúbica	2	7,5993	0,000052	3	2,6376	0,000066

* Significancia al nivel del 5% de probabilidad.
 ** Significancia al nivel del 1% de probabilidad.

TABLA 24. Explicación de los conceptos fisiológicos relacionados con la sub-división del período de llenado del grano.

PERIODOS:

Período 1 = Desde floración femenina al comienzo del llenado del grano.

Período 2 = Desde el comienzo del llenado del grano al punto de ~~acorte~~ entre las dos curvas de crecimiento (tasa paja-tasa grano).

Período 3 = Desde el punto de corte hasta la madurez fisiológica.

INCREMENTO EN LOS PESOS SECOS:

W = Incrementos en el peso seco de la paja.

w = Incrementos en el peso seco del grano

Ejemplo:

w_1 = Peso seco paja 123 días - peso seco paja 110 días
 = $w_{123} - w_{110}$.

w_2 = Peso seco grano 138 días - peso seco grano 123 días
 = $w_{138} - w_{123}$.

TRASLOCACION DE FOTOSINTETATOS AL GRANO.

Traslocación = $w_3 = w_3$

% de traslocación = $\frac{(w_3 - w_3)}{(w_3 + w_2 - w_2)} \times 100$

TABLA 25. Resultados obtenidos con la variedad mejorada D.V. ETO, utilizando la teoría expuesta en la Tabla 24.

Período No.	Días después de siembra	Peso seco Paja (W) gr/planta	Peso seco Grano (w) gr/planta
1	110 a 123	239 - 206 = 33	0
2	123 a 146	289 - 239 = 50	44 - 0 = 44
3	146 a 182	323 - 289 = 34	98 - 44 = 54
w_1	=	33 gr/planta	w_1 = 0 gr/planta
w_2	=	50 gr/planta	w_2 = 44 gr/planta
w_3	=	34 gr/planta	w_3 = 54 gr/planta
TOTAL		117 gr/planta	98 gr/planta

w_1 = 33 gr/planta (material fotosintético almacenado durante el primer período).

$w_2 - w_2$ = 50 - 44 = 6 gr/planta (material fotosintético almacenado durante el segundo período).

$w_1 + (w_2 - w_2)$ = 33 + (50 - 44) = 39 gr/planta (Material fotosintético almacenado durante los dos primeros períodos).

$w_3 - w_3$ = 54 - 34 = 20 gr/planta (material fotosintético retraslocado al grano).

Luego:

% de re-traslocación al grano será:

39 gr/planta 100%

20 gr/planta X

X = 51%

Período 1. El maíz D.V ETO, presenta un período de reposo o de preparación para traslocar material fotosintético al grano de 13 días, contados a partir de la floración femenina. Los fotosintetatos almacenados durante este período son del orden de los 33 gr/planta. Período 2. Durante este período la planta de D.V ETO almacena nutrientes en cantidad de 6 gr/pl, y trasloca al grano 44 gr/pl siendo el material fotosintético almacenado durante los dos primeros períodos de 39 gr/pl (33 del primero más seis del segundo). En el proceso anterior la planta gasta 23 días después de la floración femenina. Este período en su fase final se caracteriza por la igualdad en las tasas de crecimiento de la planta (paja) y del grano (Figura 14). Período 3. La variedad D.V. ETO gasta para este período 36 días (el más prolongado de los tres) y el crecimiento de la planta (paja) aumenta a ritmo decreciente.

Lo anterior resulta lógico si se tiene en cuenta que durante esta etapa la planta está traslocando gran cantidad de nutrientes al grano (54 gr/pl), hasta el punto de presentarse el fenómeno denominado de retraslocación ($w_3 - w_3 = 20$ gr/pl). Esto se observa claramente en la Figura 15, en donde al finalizar el segundo período, el peso seco de la planta disminuye de 39 hasta 19 gramos. El parámetro anterior

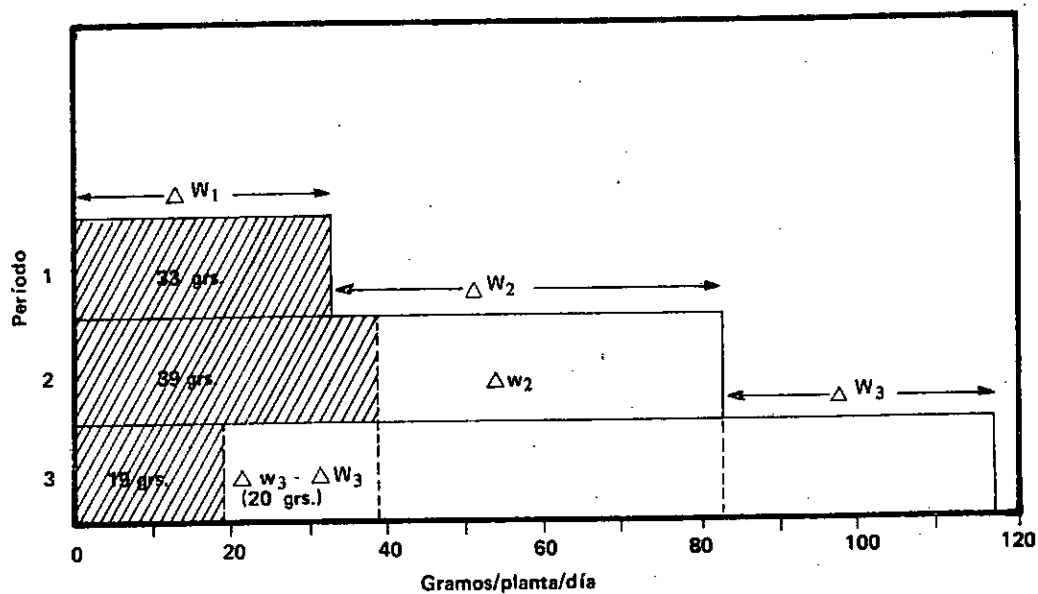


FIGURA 15. Acumulación y distribución del peso seco del grano, durante tres periodos* después de la floración femenina, en D.V.ETO. (La Selva 1976).

o sea la re-traslación al grano (se da en porcentaje) es una valiosa medida de eficiencia fisiológica, tanto para el fisiólogo como para el fitomejorador, en la incansable búsqueda de poblaciones altamente rendidoras.

Los resultados indican que D.V.ETO, posee una alta eficiencia fisiológica por su alto porcentaje de re-traslación al grano (51%). La anterior aseveración la da el autor

con base en los resultados obtenidos por Goldsworthy y Colegrave, quienes encontraron valores del orden del 60% para los maíces más rendidores en el estudio realizado por ellos.

REFERENCIAS

GOLDSWORTHY, P.R. and M. COLEGRAVE. 1974. Growth and yield of highland maize in México, Agric. Sci., Camb. 83:218-221.

CONTROL DE MALEZAS EN AJONJOLI

Por: *Leopoldo Morales*

En el año 1976, se suscribió un convenio de transferencia de tecnología ICA-INCORA, con una duración de cinco años. Según éste la investigación agropecuaria será ejecutada por el ICA en el C.E. Turipaná y en diferentes parcelas demostrativas del Proyecto Córdoba. La transferencia, comunicación y capacitación serpan responsabilidad del INCORA, con asesoría del ICA. Los objetivos, generales del Programa comprende: investigación demostrativa en algodón-arroz-ajonjolí-maíz, y control de malezas de estos cultivos.

Para dar cumplimiento al Convenio se programaron investigaciones demostrativas en control de malezas en ajonjolí a partir de 1976 hasta 1977. Los herbicidas se seleccionaron

de acuerdo a los resultados de selectividad y control de malezas obtenidas por el Programa de Fisiología Vegetal en los Centros Experimentales Palmira, Nataima y Turipaná. La razón de establecer parcelas demostrativas en fincas de pequeños agricultores es el desconocimiento de los sistemas de control de malezas, como eslabón en el aumento de los rendimientos que actualmente son de 400 kg/ha. Estos rendimientos son muy bajos.

La prueba demostrativa se estableció en octubre de 1977, en la Parcelación Lamas 3, Municipio de Montería y su objetivo fué evaluar y comprobar la efectividad del control de malezas con herbicidas recomendados por el ICA, deshierbas manuales o la integración de ambos.

La prueba demostrativa constó de los siguientes tratamientos: alaclor+norea, alaclor+diuron, norea y alaclor. Los herbicidas se compararon con un testigo de deshierba mecánica.

Las malezas predominantes fueron: Ipomoea sp. (batatilla); Cassia tora (bicho); Cucumis melo (meloncillo); Digitaria saguinalis (Guarda rocío) y Rhychoetia minima (empanadita).

TABLA 26. Evaluación de control de malezas con herbicidas pre-emergentes, en Ajonjolí

Tratamiento	Dosis kg/ha	Porcentaje de control			
		Hoja angosta		Hoja ancha	
		Días de la Aplicación			
		30	45	30	45
1. alaclor	2.4	80	53	53	33
2. norea	3.6	78	53	77	43
3. alaclor+norea*	1.2+2	90	50	82	53
4. alaclor+diuron	1.2+0.4	83	30	60	27
5. Testigo mecánico		60	67	40	70

* Mezcla de tanque.

Las evaluaciones se realizaron de acuerdo con la escala visual de control de malezas (Tabla 26). A los 30 días no se presentaron síntomas de fitotoxicidad de los herbicidas a la variedad Chino Rojo, confirmando la alta selectividad de los herbicidas estudiados. Los controles de malezas fueron buenos los primeros 30 días, destacándose la mezcla de tanque alaclor+norea. A partir de los 45 días los tratamientos presentaron pobres controles de malezas de hoja ancha, especialmente batatilla y caperonia (Caperonia palustris). La razón de éstas infestaciones se debe a la germinación escalonada que presenta la batatilla y los bajos controles de

los herbicidas sobre la especie *Caperonia*. Los tratamientos herbicidas fueron complementados con una deshierba manual adicional. No se suministran datos de rendimientos por cuanto que los agricultores mezclaron la semilla de los diferentes tratamientos.

ESTUDIOS DE DISTANCIAS DE SIEMBRA
Y CONTROL DE MALEZAS EN LA ASOCIACION
MAIZ POR ÑAME INTERCALADO CON YUCA

Por: Leopoldo Morales

En los departamentos de la Costa Atlántica es común el sistema de cultivos asociados como maíz por ñame o plátano por yuca. El sistema de producción se ha denominado asociativo porque se pueden sembrar dos o más especies, en el mismo día, en el mismo surco conviviendo durante todo su período vegetativo o gran parte de él. En muchos casos se intercalan plantas entre los surcos con el ánimo de utilizar más eficientemente la tierra, formando así sistemas asociados e intercalados. No obstante, a pesar de ser sistemas tradicionales, es poca la información sobre los efectos competitivos interplantas, prácticas culturales como fertilización, distancias de siembra, tutores para la planta de ñame y control de malezas.

Con el fin de resolver estos interrogantes, se iniciaron en el Centro Experimental Turipaná en 1976, una serie de trabajos investigativos donde se evaluaron tutores de maíz, sistema de control de malezas y distancias. Los resultados a pesar del intenso verano de esa época mostraron que materiales de maíz con genes braquíticos incorporados como el ICA H-210 tienen una mayor potencialidad para soportar la planta de ñame que materiales altos como el ICA H 154 (Morales, 1976).

Igualmente se encontró que herbicidas como las atrazinas y alaclor presentaron una alta selectividad a los cultivos asociados. La distancia en estudio que determinó los mayores rendimientos fué 1.0 en cuadro sembrando la yuca en el centro (Morales, 1976).

En 1977, se realizó en el Centro Experimental Turipaná un experimento con el objetivo de evaluar grados de selectividad a herbicidas y especies de malezas controladas en el sistema asociativo en estudio, se emplearon las distancias de 1.2 m, 1.0 m y 0.8 m en cuadro. El sistema de siembra de la asociación fué a chuzo, utilizando el híbrido ICA H-210, seleccionado como el mejor tutor de ñame en 1976. El maíz se sembró en cuadros a las distancias anteriores, dejando tres plantas por sitio. A los 15 días de germinado el maíz se

sembró una semilla de ñame en cada sitio. Se empleó la variedad de yuca regional 'blanca mona', plantada en el centro del cuadro y al mes de sembrado el maíz. Las aplicaciones de los herbicidas se realizaron con un equipo experimental AZ, presión 2,3 kg/cm² en 300 lt/ha de agua y boquillas 8003. El diseño de campo fué parcelas divididas, donde la parcela principal correspondió a la distancia de siembra y la sub-parcela al sistema de control de malezas.

Se realizaron lecturas de índice de daño de acuerdo a la escala de fitotóxicidad a los 30 y 60 días, alturas y número de malezas/m² con el fin de evaluar especies de malezas controladas. Las más frecuentes fueron: Cyperus rotundus, Leptochloa filiformis, Cucumis melo, Rhynchocia mínima, Amaranthus sp., Cassia tora y Kallstroemia máxima.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las informaciones sobre cultivos asociados en Turipaná son confiables en cuanto a lecturas de índice de daño y malezas controladas. Los resultados de rendimiento y otros parámetros fisiológicos se encuentran alterados por el efecto del ganado en la época de madurez fisiológica del maíz y no son sujetos de análisis.

En la Tabla 27 se compara el efecto del control de malezas con deshierbas a intervalos de 30 días y herbicidas. Los conteos de malezas por metro cuadrado permiten deducir que los herbicidas controlaron más malezas que las deshierbas (Tabla 28). El mejor control de malezas por los herbicidas fué hacia las de hoja ancha en las diferentes distancias. No obstante, en la distancia de 0.8 m los conteos de malezas indicaron que los cultivos asociados realizaron una mayor presión de competencia que en las otras distancias (Tabla 27). Ninguno de los herbicidas estudiados ocasionó daños a los cultivos y sus controles de malezas fueron excelentes hasta los 45 días. A partir de esa fecha malezas no controladas como el coquito y la empanadita (Rhychocia mínima) invadieron las parcelas siendo necesaria realizar una deshierba a machete.

En atención a que los resultados sobre rendimientos se encuentran alterados, se sugiere repetir la anterior investigación.

REFERENCIAS

- MORALES, L. Estudio de la distancia de siembra y el control de malezas en asociación maíz-yuca-ñame. En: Camacho-B., S.E. (Ed.). Informe de Progreso 1976 del Programa Nacional de Fisiología Vegetal. I.C.A., C.E. Tibaitatá. pp 123-132.

TABLA 27. Efecto de los sistemas de control de malezas y distancias sobre las especies indeseables en la asociación maíz por ñame intercalado con yuca. Datos 60 días después de la aplicación de herbicidas.

Tratamiento	Dosis (kg/ha) y Epoca (días)	Hoja angosta			Hoja ancha		
		Distancia siembra			Distancia siembra		
		1.2m	1.0m	0.8m	1.2m	1.0m	0.8m
		plantas/m ²			plantas/m ²		
Tres deshierbas	30-60-90	78	55	53	22	27	29
Cuatro deshierbas	30-60-90-120	52	85	36	26	24	30
atrazina + terbutrina + dos deshierbas	2	33	33	27	8	5	9
atrazina+atraclor	2+1	42	28	32	1	3	2
Testigo mecánico		75	76	99	30	33	54

TABLA 28. Efecto de las deshierbas y herbicidas sobre poblaciones de malezas en la asociación maíz por ñame intercalado con yuca.

Tratamiento	Dosis (kg/ha) y Epoca (días)	Hoja angosta		Hoja ancha	
		Días de la aplicación		Días de la aplicación	
		30	60	30	60
		Plantas/m ²		Plantas/m ²	
Tres deshierbas	30-60-90	144	176	66	79
Cuatro deshierbas	30-60-90-120	136	195	55	80
atrazina+terbutrina+dos deshierbas	2	63	98	11	22
atrazina+atraclor	2+1	62	102	8	6
Testigo mecánico		191	250	57	106

EFFECTOS DEL ACIDO FOLICO*
EN ARROZ DE SECANO

Por: Leopoldo Morales

La variedad de arroz de secano 'Miramono', comunmente sembrados en zonas semi-onduladas y semi-inundadas de la Costa Norte Colombiana, presenta rendimientos de apenas el 30-50% en comparaci3n con las variedades mejoradas en arroz de riego. Una de las causas de los bajos rendimientos es probablemente la poca respuesta a la fertilizaci3n nitrogenada (Cepeda, 1975). Sin embargo, en la actualidad se desconocen los efectos de ciertos reguladores de la producci3n como algunos bioestimulantes cuya funci3n principal segun los fabricantes, es la de incrementar la sntesis de compuestos celulares. El cido f3lico tiene como acci3n especifica estimular la sntesis de los cidos nucleicos, sntesis de amino cidos y sus transformaciones en proteinas (Informaci3n t3cnica de Montedison).

En 1977, se inici3 en el Centro Turipana un experimento usando el bioestimulante Ergostim en la variedad de arroz 'Miramono' a diferentes dosis a la semilla y foliarmente. El objetivo fundamental fue observar el incremento de los rendimientos. Los tratamientos a la semilla se realizaron por el

* Formulado como ERGOSTIM por Montedison, S.P.A.

sistema de imbibición en agua durante dos horas, diluyendo la cantidad de Ergostim en 20 litros de agua para 100 kg de semilla. Las aplicaciones foliares se hicieron con un equipo experimental AZ, boquillas 8004 presión 2.1 kg/cm^2 y 250 lt/ha de agua,

El bioestimulante fué comparado con un abono foliar (Bayfolan) que contiene N(11%), P_2O_5 (8%), K_2O (6%), Fe (0.016%), Zn (0.006%), Mo (0.00095%), azufre, cloro, sodio, vitaminas B_1 , hormonas de crecimiento y quelatos. Los tratamientos fueron distribuidos en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. El arroz fué sembrado en surcos a 40 cm y a chorro. Se tomaron lecturas sobre altura a la cosecha, número de tallos por macollas, espigas por macollas y rendimientos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las informaciones obtenidas en otros países (Montedison 1976), indican que el ácido fólico incrementa hasta en un 20% los rendimientos del arroz al producir cambios bioquímicos y fisiológicos. Sin embargo, los datos obtenidos en este experimento sobre aplicaciones de ácido fólico a la semilla y al follaje en 'Miramono' no ocasionaron ningún incremento satisfactorio en los rendimientos (Tabla 29).

TABLA 29. Efectos del bioestimulante Ergostim sobre las alturas, número de tallos y espigas por macollas en la variedad 'Miramono'.

Tratamientos	Dosis (ml/ha)	Forma o Ep.	Altura a la cosecha (cm)	No. tallos por macollas	Espigas por macollas	Rendimiento (kg/ha)
fólico	100	SEM	116	13	10	517
fólico	200	SEM	123	13	9	778
fólico	400	SEM	120	14	8	486
fólico	500	MAC	122	13	10	840
fólico	1000	MAC	124	13	8	726
fólico	500	FLO	116	9	7	559
fólico	1000	FLO	116	12	10	753
fólico	500	MAC-FLO+	120	11	9	600
fólico	1000	MAC-FLO+	119	13	8	765
Bayfolan*	3 L	45-60-80 días	119	13	9	600

* Abono foliar= bayfolan contiene: N (11%), P₂O₅ (8%), K₂O (6%) y elementos menores.

No obstante, cuando el bioestimulante fué aplicado en la época de macollamiento ocasionó a la dosis de 500 ml/ha las mayores alturas de plantas. Encontrándose además en el mismo tratamiento un mayor número de espiga por macolla y rendimientos superiores al tratamiento con abono foliar. Es interesante anotar que el rendimiento estuvo por debajo del promedio regional (17 ton/ha), originado posiblemente por las bajas precipitaciones y altas temperaturas. Las lluvias durante el tiempo de experimentación (julio a noviembre) fueron 461.2 mm considerada baja en este cultivo. Las informaciones obtenidas son a nivel exploratorio, las dosis y sistemas de aplicación serán ajustadas en el próximo semestre.

REFERENCIAS

- CEPEDA, R., C. ACOSTA y H. SILVA. Fertilización del arroz de Secano en la Costa Atlántica. Cereté, ICA, Programa de Suelos. 1976 35 p. (Mecanografiado).
- MONTEDISON. 1976. Informazioni Tecniche. Divisione Prodotti per L'Agrocultura. Italia. 22: 4p.

USO DE HERBICIDAS EN ARROZ DE SECANO

Por: Leopoldo Morales

El uso de herbicidas en arroz de secano manual en la Costa Atlántica está sujeta a la aplicación de un matamaleza

hormonal (2,4-D) o a dos deshierbas manuales realizadas en épocas no oportunas. El sistema de control anterior tradicional y rudimentario determina que el cultivo, sufra los efectos de la competencia de malezas con disminución drástica en los rendimientos, que en muchas oportunidades no pasan de 1.7 ton/ha. El programa de Fisiología Vegetal, inició investigaciones en el cultivo del arroz en secano manual a partir de 1968, con el criterio de estudiar períodos críticos de competencia de las malezas, grados de selectividad, dosis y épocas de aplicación de herbicidas. En 1975 se poseía toda la investigación referente a control de malezas y en los años 1976 a 1977, se procedió a la transferencia de tecnología generada en el Centro Turipaná en colaboración con Desarrollo Rural.

En 1977, se realizó una prueba demostrativa sobre control de malezas en fincas de pequeños arroceros en el Municipio de Sahagún, con el objetivo de evaluar y comprobar la efectividad del control de malezas por medio de herbicidas y deshierbas manuales.

La variedad de arroz usada fué la criolla 'Miramono', sembrada en surcos a 40 cm y a chorro, con una densidad de siembra de 100 kg/ha. La aplicación de los herbicidas (Tabla 30) se realizó con un equipo experimental AZ, presión

TABLA 30. Evaluaciones de control de malezas en arroz de secano con herbicidas post-emergentes en el Municipio de Sahagún. El testigo mecánico recibió desyerbas a los 15, 30, 45 y 60 días.

Tratamiento	Dosis kg/ha	Porcentaje de control			
		Hoja angosta		Hoja ancha	
		Días después de la aplicación			
		30	60	30	60
1. propanil+ butaclor*	2.88+ 1.2	60	75	80	70
2. propanil + bentiocarbo*	2.88+ 2.25	90	90	80	80
3. propanil + 2,4-D*	2.88+ 0.48	85	85	90	80
4. propanil	3-4	85	70	60	60
5. Testigo mecánico		--	--	--	--

* Mezcla de tanque.

2.3 kg/cm² en 330 lt/ha de agua y boquillas 8004. El diseño experimental fué bloques al azar con tres repeticiones. Se dejaron testigos en los cuales se realizaron cuatro deshierbas a los 15, 30, 45, y 60 días. Se tomaron los porcentajes de control de las especies indeseables a los 30 y 60 días, e índice de daño en las misma épocas y rendimiento de grano por hectárea.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las malezas más comunes que se presentaron en el lote donde se estableció la prueba demostrativa fueron; Leptochloa filiformis (paja mona), Digitaria sanguinalis (Guarda rocío), Botriochloa sp. (sabanas), Amaranthus dubius (bledo) y Cucumis melo (Meloncillo).

Las evaluaciones de índice de daño, confirmaron la alta selectividad de los herbicidas para la variedad Miramono; sin embargo se observó que la mezcla de propanil + 2,4-D presentó una ligera quemazón de las puntas de las hojas y un mayor volcamiento a la cosecha. Los controles de malezas fueron excelentes en todos los tratamientos, hasta la época de la cosecha. Sin embargo, los mejores controles se obtuvieron con la mezcla propanil + bentiocarbo. El propanil sólo presentó pobre control de mezcla de hoja ancha. Todos los tratamientos con herbicidas superaron al testigo del agricultor (cuatro deshierbas) en cuanto a control de malezas y rendimiento (Tabla 31). La mayor producción en los tratamientos con herbicidas se debe a la eliminación de la competencia de malezas desde el momento de la aplicación, lo cual no ocurre con las deshierbas mecánicas que se iniciaron a los 15 días y con el mismo intervalo hasta completar cuatro deshierbas. La preci-

TABLA 31. Rendimientos de la variedad Miramono con diferentes tratamientos de control de malezas.

Tratamiento	Dosis kg/ha	Epoca	Valor Tratam. (\$)	Rendimiento (kg/ha)	(\$)
propanil+butaclor	2.88+1.2	POST	1.278	1.278	7.668
propanil + bentio- carbo	2.88+2.25	POST	1.310	1.444	8.664
propanil+2,4-D	2.88+0.48	POST	900	1.445	8.670
propanil	3.6	POST	1.025	1.500	9.000
Testigo mecánico (4 deshierbas)	15-30-60 días		3.360	1.055	6.330

- Para los cálculos de costos se usaron los siguientes valores: 1) \$410 galón de Stam-100; 2) Machete \$190 litro; 3) Saturno \$490 galón; 4) 2,4-D \$80 litro; 5) Una deshierba 12 jornales a \$7000 cada uno y 6) Valor ton Miramono \$6.000 (precios de agosto/77).

pitación fué de 850 mm durante el tiempo de experimentación, considerada normal para la zona (Sahagún). Al presentarse con condiciones normales de precipitación, el efecto de los tratamientos herbicidas fueron superiores al testigo del agricultor, lo cual se reflejó en un aumento en los rendimientos en más del 30% en kilogramos de semilla y en pesos. En la misma Tabla 31, se aprecia que el aumento en los rendimientos comenzó el valor de los tratamientos con herbicidas, siendo en

todos los casos superior al testigo mecánico. En conclusión los tratamientos herbicidas superaron a las deshierbas en control de malezas y rendimientos. El impacto de los resultados en la tecnología generada fué el cambio en cuanto a represión de malezas, visualizada por los 140 agricultores a través de un día de campo.

CONTROL DE MALEZAS EN ARROZ SECANO

Por: *Darío Leal Monsalve y
Néstor Ramos*

Uno de los problemas más graves que tiene que afrontar el agricultor para el manejo del cultivo del arroz en el trópico es la infestación de malas hierbas en sus campos. El daño más serio que ellas ocasionan, es la disminución en los rendimientos por la competencia que ejercen por la luz, nutrientes y agua. La competencia por nutrientes y específicamente por nitrógeno se hace más drástica a niveles bajos de este elemento, mientras que con un suministro, dicho efecto se hace mucho menor, siendo la luz el factor primario de competencia (kawano y otros, 1974).

La intensidad de la competencia por luz entre plantas de arroz y las malezas (Arai, 1967; Kawano y otros, 1974; y Smith, 1974), es dependiente del estado de crecimiento del cultivo,

de las características de desarrollo de la variedad y de las malezas que se encuentran asociadas. Así, Smith (1974) comparando la efectividad de cuatro variedades de arroz para competir con Echinochloa crusgalli observó que la variedad Starbonnet fué la más competitiva y que la Bluebelle fué la de menor capacidad de competencia. Por su parte, Chang (1970) indicó que las malezas asociadas con el cultivo efectúan el mayor daño durante los primeros 30 días de desarrollo del arroz. Así mismo varios autores como Smith (1968), Arai (1967) y Datta y otros (1969) demostraron que cuando la población de malezas de hoja angosta se incrementa, los rendimientos se disminuyen de un 8 hasta un 79%, cuando la competencia empieza desde la emergencia del cultivo y dura hasta 15 días antes de la madurez.

Aquí se intentó comparar la efectividad de varios herbicidas de aplicación en el control de malezas en arroz de secano, y medir el efecto de la competencia de las malezas en el rendimiento del arroz.

MATERIALES Y METODOS

Este experimento se adelantó en la finca Los Naranjos (Granada) durante 1977, se utilizó la variedad Cica 9, en parce-

las de 20 m en bloques al azar con tres repeticiones. Los tratamientos, bifenox granulado y líquido, oxadiazon, buta cloro y dinitramina fueron aplicados en preemergencia. Los demás productos cuyas dosis aparecen en la tabla 32 se aplicaron en post-emergencia.

El bentiocarbo en post-emergencia temprana al cultivo y a las malezas, 8 días después de la siembra. El propanil en los tratamientos fraccionados, las aplicaciones se hicieron a los 22 y 28 días después de la siembra. Con la aplicación hecha a los 28 días se mezcló el 2,4,5-T. Las malezas presentes al momento de la aplicación fueron las siguientes: Paspalum paniculatum (paja brava), Paspalum virgatum (Macie ga), Leptochaloa filiformis (paja mona), Cyperus ferax (Cortadera), Cyperus luzulae (Cortadera), Dichromena ciliata (Estrellita), Kyllinga brevifolia (Fosforito), Amaranthus dubius (bledo), Commelina diffusa (Siempreviva), Tagetes patula (Gallinaza), Euphorbia hirta (tripa de pollo), Phyllanthus niruri (Belsilla), Hyptis capitata (Cordón de Fraile), Sida acuta (Escoba negra), Physalis angulata (Uchuva), Ageratum coyzooides (Manrubio), Bidens pilosa (Papunga). Desde la preparación del suelo, hasta la cosecha, el arroz se manejó con los cuidados y recomendaciones necesarias para permitir el normal desarrollo del cultivo.

TABLA 32. Nombres comercial y genérico, dosis y épocas de aplicación de los herbicidas utilizados en el ensayo. (Hacienda Los Naranjos, Granada, Meta. 1977).

Nombre Comercial	Nombre Genérico	Dosis (P.C./ha) *	Epoca Aplicación
Stam 100	Propanil	3 galones	POST
Stam 100 + Fedearroz 500	Propanil + 2,4,5-T	1.5 galones + (1.5 gl + 500 cc) **	POST
Surcopur+ Fedearroz 500	Propanil + 2,4,5-T	1.5 galones + (1.5 gl + 500 cc) **	POST
Machete	Butacloro	3.5 litros	PRE
Modown líquido	Bifenox	8.5 litros	PRE
Modown granulado	Bifenox	30 kgr	PRE
Ronstar	Oxadiazón	4 litros	PRE
Saturno	Bentiocarbo	8 litros	POST-TEMPRANA
Cobexo	Dinitramina	4 litros	PRE
Testigo absoluto	-----	-----	-----

* Producto comercial por hectarea.

** Aplicación fraccionada del propanil, en la segunda fracción se le agregaron 500 ml de Fedearroz 500.

RESULTADOS Y DISCUSION.

En la Figura 16 se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los tratamientos en rendimiento y peso verde de las malezas no controladas (gr/m^2) tomado al momento de la cosecha.

Se presentó fitotoxidad al cultivo caracterizada por quemazón de las hojas con el Propanil plantas deformes, baja germinación con el bentiocarbo y plantas pequeñas cloróticas con la dinitramina. Los daños fueron más notorios con dinitramina y bentiocarbo, con los demás productos el cultivo se recuperó rápidamente. Los mejores controles de gran número de especies gramíneas y de hoja ancha se lograron con el Propanil (Surcopur y Stam 100) en aplicaciones fraccionadas y en mezcla con el 2,4,5 T. Específicamente para controlar gramíneas el oxadiazón, dinitramina mostraron ser las mejores, mientras para malezas de hoja ancha, fueron bifenox y oxadiazón. La dinitramina y oxadiazón. La dinitramina y el bentiocarbo presentaron la menor residualidad como puede verse con la Figura 16, donde el peso verde de las malezas fue tomado al iniciarse la cosecha del cultivo. Las Ciperaceas fueron bien controladas por el oxadiazon, los demás tratamientos fueron muy regulares en este control en especial la dinitramina.

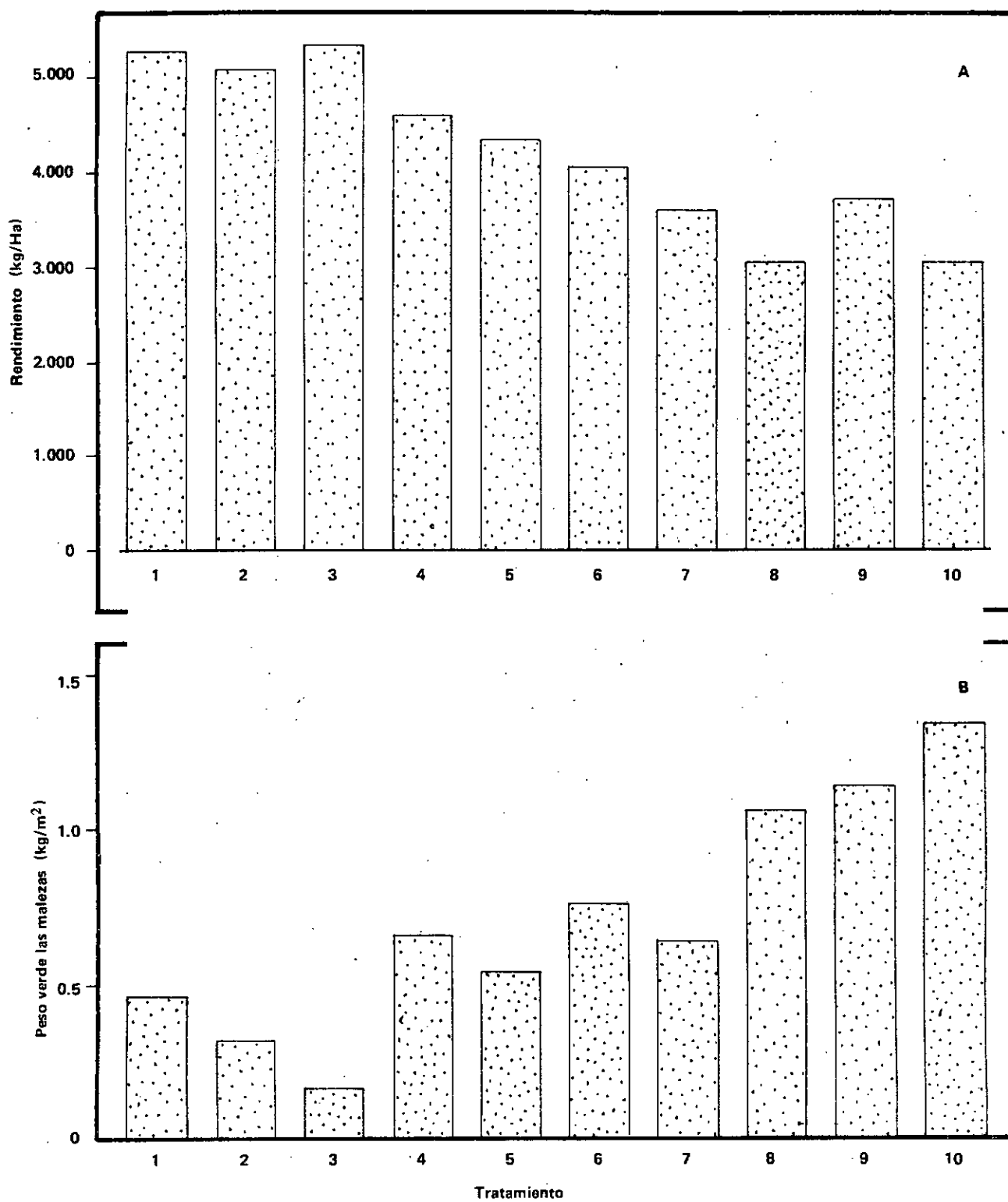


FIGURA 16. Rendimiento de arroz (A) y peso verde de las malezas (B) obtenidas con las aplicaciones de herbicidas en arroz seco en Los Naranjos (Granada, Meta 1977). Véase la descripción de los tratamientos en la Tabla 39.

Sin tener aún los análisis estadísticos se puede adelantar que el propanil en los diferentes sistemas de aplicación fué el mejor, por su excelente control general de malezas y por permitir altas producciones por hectárea, en promedio 2 (dos) toneladas de arroz por encima de los tratamientos de mal control y del testigo absoluto donde el cultivo compitió con las malezas desde la siembra hasta la recolección.

REFERENCIAS

- ARAI, M. 1967. Competition between plants and weeds. Asian Pacific Interchange. East-West Center University of Hawaii: 37 - 41
- CHANG, W.L. 1969. Progress report on rice weed control experiments and extension in Taiwan, Proc. 2 ed. Asian Pacific. Weed control Interchange: 60 - 71.
- DE DATTA, S.K., J.C., MOOMAN, and R.T. BANTILAN. 1969. Effects of varietal type, method of planting, nitrogen level on competition between rice and weeds. Proc 2 ed. Asian Pacific. Weed Control Interchange: 152 - 163.
- KAWANO, K., H. GONZALES? and M. LUCENA. 1974. Intraspecific competition with weed, and spacing response in rice crop. Science 14: 841 - 845.
- SMITH, R.J. 1974. Competition of barnyardgrass with rice cultivars. Weed Science. 22 : 423 - 426.

PROGRESO DEL HERBARIO DE MALEZAS Y
PLANTAS CULTIVADAS*

Por: Alejo Jiménez-P.**,
Beatriz Pardo*** y
Saúl Camacho-E.

El herbario de malezas y plantas cultivadas ha progresado en su objetivo de conseguir, recopilar y producir información básica sobre las especies de malezas, diversidad, agresividad y en general sobre la función competitiva que ejercen estas especies sobre un cultivo. La información que se recopila en el herbario incluye, entre otros, los siguientes aspectos: Clasificación taxonómica, distribución geográfica y frecuencia de la maleza en los cultivos, agresividad, tipos de propagación y recomendaciones para su control. También se incluye información sobre el valor biológico de la especie, es decir si la misma es huésped de plagas o enfermedades u otros aspectos ecológicos.

Los materiales usados fueron los mismos que aparecieron publicados en el anterior informe de Progreso, del Programa Nacional de Fisiología Vegetal. El procedimiento de colección,

-
- * Este trabajo fue adelantado mediante contrato, entre el ICA y el primer autor.
** Estudiante de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional, Bogotá. Dirección actual: Apartado Aéreo 1016, Santa Marta.
*** Analista de Sistemas, División de Estadística y Biometría, C.E. Tibaitatá, Apartado Aéreo 151123, Bogotá.

secado, preservación y montaje, fué el tradicional para todos los herbarios. Luego se procedió a su identificación mediante claves y por comparación con ejemplares en este herbario y en el Herbario Nacional Colombiano.

Los ejemplares fueron coleccionados por varios profesionales en los Centros Experimentales de Tibaitatá, La Libertad, Caribia, Nataima, Motilonia, Turipaná y otras localidades.

En lo correspondiente a sistematización de información, realizada en la Sección de Procesamiento de la División de Biometría, se procedió a la selección de variables, codificación de nombres científicos, perforación de datos, asignación de códigos para orden, familia, género y especie, Para su corrección de produjeron listas de malezas existentes en el Herbario y en los manuales de asistencia técnica. Se hizo corrección de archivo y se obtuvieron nuevas listas corregidas.

Con lo ejemplares recibidos de los Centros Experimentales mencionados, el herbario de malezas se incrementó en 115 ejemplares montados y determinados y 60 para montaje y determinación. En lo relacionado a sistematización, el herbario cuenta con una lista codificada, producida por el computador, donde se

agrupan los órdenes, familias, géneros y nombres científicos de las especies. Se está trabajando en la sección de Procesamiento de Datos, de la División de Biometría para producir los formularios precodificados, donde se consignará la información que se requiera para cada uno de los ejemplares, y que se indicó arriba.

Gran parte del progreso del herbario se debió a la colaboración científica recibida de los señores Enrique Forero, Roberto Jaramillo, L.E. Mora, Josefina Espina, Gustavo Morales y César Barbosa, personas que están en alguna forma vinculadas al Herbario Nacional, del Instituto de Ciencias Naturales.: Igualmente el progreso se debió a la ayuda recibida de los colectores señores Jorge Taitte, Nestor Ramos, Jorge Guerrero, Leopoldo Morales y Ramiro De la Cruz. Al final se incluye una lista bibliográfica para ampliar la que se indicó en el informe de Progreso de 1976.

REFERENCIAS

- CAMARGO, LUIS A. 1969. Catálogo ilustrado de las Plantas de Cundinamarca. Vol. IV. Proteales, Santalales, Ranales, Rhanales y Malvales. Imprenta Nacional, Bogotá 253 p.

- GARCIA-BARRIGA, H. y E. FORERO. 1968. Catálogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca. Vol. III. Mimoseceae, Caesalpínaceae, Papilionaceae. Imprenta Nacional, Bogotá 139 p.
- MURILLO, M.T. 1966. Catálogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca. Vol. II. Pteridophyta. Imprenta Nacional. Bogotá. 153 p.
- PINTO, P. y L.MORA-OSEJO. 1966. Catálogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca. Vol. I. Gramíneae, Juncaceae y Cyperaceae. Imprenta Nacional. Bogotá. 133 p.
- UMAÑA, M.I., A. JIMENEZ y S. CAMACHO-B. 1977. Malezas? Los herbarios del ICA están para ayudarle. ICA Informa 11(7): 17-20.
- UMAÑA, M.I. y S. CAMACHO-B. 1977. Herbario de malezas y plantas cultivadas. En: Camacho-B., S.E. (Ed.) Informe de Progreso 1976 del Programa Nacional de Fisiología Vegetal. Instituto Colombiano Agrario, C.E. Tibaitatá. p. 159-168
- URIBE, L. 1972. Catálogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca. Vol. IV. Passifloraceae, Begoniaceae y Melostomataceae. Imprenta Nacional, Bogotá 170 p.

EFFECTO DE LA HOJA SOBRE POLINIZACION
Y FORMACION DE MAZORCA EN MAIZ

Por: *Leopoldo Morales*

El experimento descrito a continuación corresponde al proyecto titulado "Estudios de los principales parámetros fisiológicos en maíces criollos y comerciales" del banco de germoplasma del Centro Experimental "Turipaná", El proyecto incluye determinación cuantitativa de los fenómenos fisiológicos como curvas de crecimiento, índice de área foliar

peso seco de la planta como un todo y de sus diferentes órganos, madurez fisiológica, período de llenado del grano, con el ánimo de proporcionar al fitomejorador un mayor conocimiento de la interacción genotipo ambiente y una utilización más eficiente de los factores que determinan el rendimiento.

En este experimento se estudió la hipótesis de que los bajos rendimientos del ICA H 210 en la Costa Atlántica son causados por la pobre polinización en la base de la mazorca debido a la presión mecánica de la hoja. Es conocido que la polinización es una etapa sumamente expuesta en la vida de la planta del maíz. En ella los fracasos o problemas tienen importantes consecuencias sobre el rendimiento porque una espiga que no está bien formada y totalmente polinizada no podrá alcanzar el tamaño normal en la madurez.

La formación deficiente de la semilla suele estar asociada con ciertas irregularidades en el desarrollo de la espiga o en la formación de los estilos por factores ambientales (agua, nutrimentos) y factores mecánicos. Una de las irregularidades más importantes es el desajuste entre la liberación del polen y la salida de los estilos, debido casi siempre a un atraso en la salida de estos que a su vez, pueden originarse en un desarrollo defectuoso de la espiga (Aldrich, 1974).

El experimento se inició en 1977, en el Centro Experimental Turipañá empleando el material braquítico ICA H 210, el cual por observaciones de campo manifiesta una pobre formación de semilla en la base y punta de la espiga debido posiblemente, a que en los primeros estados de emergencia de la espiga, la hoja de este órgano ejerce presión sobre los estilos de las brácteas envolventes, lo que impide al grano de polen cumplir su función fisiológica. Por lo anterior, el experimento fué dirigido a remover ésta hoja en forma total o parcial, a partir de la floración y con intervalos de diez días después de madurez fisiológica. El diseño empleado, fué parcelas divididas, en donde la parcela principal correspondió a la remoción total o parcial de la hoja en la mazorca y la sub-parcela a la época de corte después de la floración. Así, las parcelas principales fueron: 1) Remoción del tercio superior (RTS), 2) Remoción del tercio inferior (RTI), 3) Remoción de la mitad de la hoja (RMH), 4) Remoción de la hoja sin vaina (RH), 5) Remoción de la hoja con vaina (RHV) y las subparcelas fueron las épocas de corte a los 55, 65, 75, 85, 95 días después de la floración. Se realizaron lecturas sobre alturas de plantas a la cosecha, número de mazorcas por planta, longitud y diámetro de la mazorca sobre diez plantas y rendimientos sobre la parte central de la parcela.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los guarismos de alturas, número de mazorca por planta, longitud y diámetro de la mazorca del ICA H 210, aparecen en la Tabla 33. Se tomaron las anteriores informaciones con el fin de probar la hipótesis sobre disminuciones de los rendimientos debido a que los cabellos de la base de la mazorca no logran ser polinizados completamente. Por otra parte, los resultados sobre remoción de la hoja de la mazorca proporcionarían información sobre su contribución al llenado del grano.

Los datos sobre altura a la cosecha indicaron que la remoción en la hoja de la mazorca a partir de los 55 días no tuvo ninguna influencia sobre ella. Esto es posible, si se tiene en cuenta que a partir de la fecha de remoción, el maíz ha pasado el período de crecimiento acelerado o gran crecimiento y ha entrado a una fase menos acelerada que marca el inicio del crecimiento reproductivo (Rojas, 1974).

Al igual que la altura, el número de mazorcas por planta no fué afectado por la remoción de la hoja, confirmando las apreciaciones de muchos investigadores quienes han encontrado que éste parámetro depende de la constitución genética y el desarrollo de la mazorca de los factores ambientales. Aunque un factor ambiental, por ejemplo escasa humedad en la

TABLA 33. Efecto de la remoción de la hoja en la altura de plantas, longitud y diámetro de la mazorca del ICA H 210.

Tratamiento*	Días	Altura (cm)	Longitud (cm)	Diámetro (cm)	Rendimiento (ton/ha).
RTS	55	196	128	2.6	1.6
RTS	65	192	141	3.3	1.7
RTS	75	199	134	2.8	2.8
RTS	85	197	141	2.9	1.9
RTS	95	205	134	2.8	2.0
Testigo		202	135	2.5	1.6
RMH	55	184	150	2.8	1.9
RMH	65	192	138	2.9	2.0
RMH	75	189	143	2.8	1.8
RMH	85	189	140	2.8	1.8
RMH	95	190	134	2.6	2.2
Testigo		193	138	2.6	1.8
RTI	55	197	128	2.7	1.5
RTI	65	184	148	2.5	1.5
RTI	75	198	155	2.6	1.6
RTI	85	186	141	2.8	2.0
RTI	95	191	142	2.9	1.3
Testigo		182	136	2.8	1.9
RH	55	189	142	2.8	1.8
RH	65	188	132	2.7	1.3
RH	75	182	134	2.5	1.7
RH	85	197	141	2.7	1.7
RH	95	195	139	2.7	1.8
Testigo		184	149	2.8	2.2
EHV	55	191	134	2.4	1.9
RHV	65	185	124	2.3	1.3
RHV	75	189	108	2.5	1.4
RHV	85	192	146	2.7	2.0
RHV	95	193	141	2.8	1.3
Testigo		187	132	2.6	1.7

* Los valores de altura, longitud y diámetro de mazorca se hicieron en un promedio de diez plantas/mazorca.

época de floración, puede inducir en estos materiales la proliferación de mazorcas de baja calidad.

La remoción de la hoja con o sin vaina entre los 55 y 75 días presentó ligeros efectos negativos en la longitud de la mazorca. Por otra parte los cortes de hojas no tuvieron ninguna influencia sobre el diámetro de la mazorca, indicando que tanto la longitud y diámetro dependen del conjunto de las hojas y no de una sola.

Los efectos de los diferentes cortes sobre los rendimientos se aprecian en la Tabla 33, remociones realizadas al tercio superior y medio de la hoja no disminuyeron el llenado del grano. Sin embargo, cuando la remoción comprende las 2/3 partes o la hoja completa los rendimientos tienden a ser menores. La disminución en el llenado del grano fué más crítica cuando la remoción se realizó entre los 65 y 85 días. Por otra parte, las observaciones de campo sobre la nó polinización y llenado de los granos de la base de la mazorca mostraron que éstos fenómenos no se presentaron en el área experimental.

Las informaciones anteriores, junto con la de los diferentes cortes sugieren que la pobre polinización en la base y punta de la mazorca es un factor afectado por las condiciones ambientales o genético más que la presión ejercida por la hoja.

CONCLUSION

Se rechaza la hipótesis sobre disminución de los rendimientos debido a que los cabellos de la base de la mazorca no logran ser polinizados completamente por la presión mecánica de la hoja de éste órgano.

REFERENCIAS

- ALDRICH, S.R. 1974. Producción moderna del maíz. Traductores Oscar Martínez y Patricia Lequázamón. AID. México, Hemisferio Sur, pp 1-27.
- ROJAS, M.R. 1974. Fisiología Vegetal aplicada. México, Libros McGraw-Hill pp 169-178.

EFICIENCIA Y SELECTIVIDAD DE ALGUNAS
NUEVAS DINITROANILIDAS EN SOYA

Por: *Ramiro De La Cruz y
Gerardo Cayón*

La industria química presenta a menudo nuevos productos para el control de malezas en los cultivos, los cuales son sometidos a pruebas de eficiencia supervisadas por el Programa de Fisiología Vegetal. Como cada producto se estudia separadamente, la información experimental queda limitada a las condiciones particulares de cada ensayo; es conveniente entonces, el reunir en un experimento más amplio el grupo de productos nuevos y estudiar su eficiencia y selectividad bajo iguales condiciones de suelo, clima y manejo del

cultivo. Este experimento reúne una serie de productos presentados a supervisión en los últimos dos años. Se integraron para compararlos bajo las mismas condiciones de suelo, variedad, población de malezas, etc., y establecer similitudes o diferencias de control y seguridad a la soya. Aprovechando el hecho de que la mayoría de los compuestos pertenecen al grupo químico de las dinitroanilinas, se pretendió determinar diferencias en el grado de control de Rottboellia exaltata (caminadora), maleza esta que es controlada generalmente por los herbicidas de este grupo.

El experimento se realizó en el Centro Experimental Palmira durante el primer semestre de 1977. Las malezas presentes en el lote fueron: Rottboellia exaltata (caminadora), Ipomoea sp. (batatilla), Cyperus rotundus (coquito) y Cyperus ferax (cortadera).

RESULTADOS Y DISCUSION

Como se observa en la Tabla 34, todos los productos ensayados ejercieron muy buen control de malezas gramíneas hasta los 30 días, a excepción del carbofluorfen que fué regular. El control de hoja ancha fué aceptable para los productos butralina, dinitramina y fenmetalina hasta los 15 días, luego su efectividad disminuyó notablemente. Metolaclor y orizalina fueron deficientes en el control de malezas de hoja

TABLA 34. Fitotoxicidad y control de malezas con algunas dinitroanilinas en Soya.

Tratamiento	Dosis y Epoca de aplicación kg/ha		Índice de daño 15* 30		Porcentaje de control				Rottboellia <i>exaltata</i>		
					Gramíneas		Hoja ancha		Total		70
					15	30	15	30	15	30	70
Butralina	3.28	PSI	0	0	96	92	94	53	95	71	67
Butralina	4.51	PSI	0.6	0	97	95	91	67	85	80	78
Butralina	5.74	PSI	1.6	0	98	95	97	78	97	87	78
Dinitramina	0.72	PSI	0	0	97	85	94	60	96	73	27
Fenmetalina	1.32	PSI	0.3	1.3	97	93	96	57	96	73	88
Fenmetalina	1.32	PRE	0	0	93	88	88	88	88	68	73
Metolaclor	2.5	PRE	0	0	94	92	58	20	78	47	7
Orizalina	1.0	PRE	0	0	87	98	80	48	70	38	33
Carboluorfen	0.75	POST	3.3	0	87	60	80	70	83	60	57
Testigo manual	---	---	0	0	98	100	98	100	98	100	98
Testigo absoluto	--	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Días después de aplicación.

ancha. El carbofluorfen mostró buen control de hoja ancha 15 días después de la aplicación, hacia los 30 días disminuyó ligeramente. Se observaron diferencias en el control de la maleza caminadora, (Tabla 34), los mejores controles 70 días después de la aplicación, fueron ofrecidos por butralina a 4.51 y 5.74 kg/ha y fenmetalina 1.32 kg/ha. Este último producto exhibió un poco más de efectividad en aplicación presiembra incorporada sobre la caminadora.

Actualmente se está adelantando un experimento complementario a este donde además de efectividad y selectividad de las dinitroanilinas y otros productos, se están evaluando los posibles efectos de estos herbicidas sobre la nodulación de la soya.

362

CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN ESPARRAGO

Por: Carlos Carmona

El comité departamental de cafeteros de Antioquia ha venido desarrollando un programa de fomento del cultivo de espárrago. Entre los problemas principales que afronta dicho cultivo está el de control de malezas, el cual, por los sistemas tradicionales, resulta muy costoso y poco efectivo. El control químico puede prestar una gran ayuda en este particular ya que el espárrago es tolerante a la acción de un buen número de matamalezas comerciales.

En una breve revisión de literatura se encontró que hay varios matamalezas recomendados para aplicar, bien sobre siembras nuevas, o bien sobre cultivos ya establecidos.

Putman y Love (1975) recomiendan aplicaciones de clorambén y paraquat antes de emergencia del espárrago en establecimiento del cultivo. En este ya establecido, recomiendan el uso de diurón, simacina, dalapón y 2,4-D. Cox (1976) recomienda para aplicación pre y postemergente al espárrago en siembras nuevas, linurón, monolinurón y metabentiazurón. Para cultivos establecidos aplicaciones preemergentes al espárrago después de cosecha, diurón, simacina, linurón y prometrina.

Cardona y Palacio (1975), en un ensayo realizado en una de las principales zonas de cultivo de espárrago en Colombia encontraron que simacina, prometrina, diuron y atracina en las dosis de 1 kg/ha los tres primeros y 2 kg/ha el último herbicida, los productos no fueron fitotóxicos para el cultivo establecido con dos años de edad. En cuanto a efectividad en el control, los mejores fueron diurón y atracina, destacándose el primero, principalmente por su efecto residual.

Ochoa (1975) recomienda diuron 0.8 kg/ha emergente y linuron 0.75 kg/ha y diurón cuando las plantulas han alcanzado 15 cm de altura en semilleros. Sobre el cultivo establecido del segundo año en adelante, recomienda el uso de diuron 1.2 kg/ha y linurón y simacina a razón de 0.75 kg/ha.

EL CULTIVO EN COLOMBIA

Los mayores cultivos comerciales de espárrago en Colombia corresponden al Departamento de Antioquia, abarcando un área de 100 ha en los municipios de Jardín y Santa Bárbara principalmente y un poco en Concordia, Fredonia, la Estrella, Rionegro y La Ceja. Según Ochoa (1975) entre nosotros podría cultivarse la planta en alturas comprendidas entre 1.500 a 2.000 msnm cuando se cumplan las condiciones necesarias. El consumo nacional no es de mayor cuantía, pero existen buenas perspectivas para la exportación por lo cual es posible que el cultivo de espárrago se extienda próximamente en el país.

ENSAYO DE MATAMALEZAS

En colaboración con personal del comité de Cafeteros de Antioquia se llevó a cabo un ensayo preliminar con tres productos comerciales existentes en el mercado nacional y que presentaban buenas posibilidades de efectividad de acuerdo con los datos hallados en las referencias consultadas. Los nombres de los matamalezas y las correspondientes dosis probadas de anotan en la Tabla 35.

TABLA 35. Matamalezas comerciales probados en espárrago establecido.

Herbicidas Nombre Genérico	Concentración %	Dosis kg/ha
Simacina	80	3.00
Metribucina	70	0.50
Diuron	80	1.28

El ensayo se hizo en el municipio de Santa Bárbara en un cultivo ya establecido localizado a 1.900 msnm y en zona pendiente. El cultivo tenía más de dos años de edad, época en la cual se cosecha durante tres meses y se deja un período de descanso de tres meses alternadamente. Al tiempo de aplicar los matamalezas habían transcurrido 30 días de terminada la cosecha por lo cual el cultivo tenía bastante tallos y se contraban algunas malezas desarrolladas. Se cortaron los tallos del espárrago y se arrancaron las malezas ya desarrolladas, para proceder a aplicar los tratamientos, pues los productos empleados son de acción preemergente.

Las malezas predominantes en el campo eran: escoba (Sida acuta), manrubio (Ageratum conyzoides), cadillo (Bidens pilosa) y trébol (Oxalis sp.). Como malezas secundarias

se encontraban: richardia (Richardia scabra), yerbabuena (Cuphea racemosa), acedera (Oxalis corniculata), verbena blanca (Verbena litoralis), llantén (Plantago major) y coneja (Digitaria sanguinalis). Además se hallaban presentes otras especies en muy baja proporción.

Dos meses después de aplicados los herbicidas se realizó una calificación del ensayo. Para valorar los efectos de los matamalezas sobre el espárrago se solicitó la ayuda de expertos en el cultivo de espárrago con quienes se pudo establecer que ninguno de los productos fué fitotóxico a la planta. En cuanto a control de malezas, los tres tratamientos fueron efectivos de lo cual se deduce que hay muy buenas posibilidades de encontrar tratamientos químicos que puedan ser recomendados a los agricultores como ayuda para resolver sus problemas de malezas en el cultivo de espárrago. Con base en este ensayo preliminar sería interesante adelantar nuevos ensayos a nivel de Centro Experimental y de agricultores para ampliar la información sobre el asunto.

REFERENCIAS

CARDONA, J. y L.F. PALACIO. 1975. Ensayo preliminar de varios herbicidas a las dosis comerciales para el control de malezas en espárragos (Asparagus officinalis L.). Facultad de Ciencias Agrícolas Medellín. Tesis.

- COX, T.I. 1976. A revised herbicide guide for growers of vegetable and process crops. Weed Control 1975. 76: 7 pp.
- OCHOA, R. y L.A. BECERRA. 1975. Instructivo técnico sobre el esparrago. 9 ppi. Mimeografiado.
- PUTMAN, A.R. y A.P. LOVE. 1975. Chemical weed control for horticultural crops. Michigan State University. Extensión Bul. 433: 12 pp.

363

MULTIPLICACION ACELERADA DE PLANTULAS DE PAPA

Por: V. Cervantes de Kecdán,
Saúl Camacho-B. y
Gerardo Martínez-L.

Mediante la termoterapia y el cultivo de meristemos es posible conseguir plantas de papa libres de algunos virus. De unas pocas plantas debe producirse material para llevar al campo en volúmenes apreciables. La posibilidad de multiplicar ese material usando estacas se estudió en dos formas:

a) Usando estacas grandes provenientes de plantas creciendo en invernadero, y b) Usando pequeñas provenientes de plántulas creciendo en tubo de ensayo. A continuación se describen los resultados,

A. USO DE ESTACAS GRANDES

Normalmente en los tallos de algunas plantas se forman raíces adventicias. En especies que normalmente no las producen, es posible inducir la formación de raíces adventicias,

mediante la combinación de tratamientos con reguladores de crecimiento y condiciones favorables de clima. Desde 1934 Thimann y Went señalaron la importancia que ejercen las auxinas en la formación de raíces y desde entonces se han venido utilizando reguladores auxínicos como aceleradores de enraizamiento en muchas especies vegetales (Weaver, 1976).

Las concentraciones del enraizador dependen de la especie en estudio y de las formas de aplicación de éste a la estaca. Si se emplea el método de inmersión rápida, en el cual los extremos basales de las estacas se sumergen durante algún tiempo en la solución del agente enraizador, la concentración generalmente varía entre 500 y 1000 ppm. Si se utiliza el método de remojo prolongado, las concentraciones pueden variar de 20 a 200 ppm y si se emplea el método de espolvoreada, en el cual la estaca se trata con el regulador mezclado con un portador inerte (polvo fino), se pueden usar concentraciones desde 200 ppm hasta 5000 ppm. En general las estacas de plantas herbáceas y esquejes o estacas tiernas de arbustoa responden bien y sólo necesitan dosis bajas de regulador. Las plantas medianamente lignificadas y algunas coníferas necesitan dosis medianas. Finalmente las especies leñosas responden más difícilmente y exigen dosis más elevadas (Primo y Cuñat, 1968). Los reguladores auxínicos que se están

empleando en mayor escala actualmente son el ácido naftalenacético (ANA), el ácido indol butírico (AIB) y el ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), siendo por eficiencia, costo y disponibilidad el ANA el de mayor aplicación (Weaver, 1976).

En este experimento se observó el efecto que ejercen diferentes concentraciones de ANA sobre el enraizamiento de estacas de papa de la variedad ICA-Puracé libre de virus, así como el efecto del tiempo de tratamiento con ANA al cual se sometieron las estacas.

MATERIALES Y METODOS

Este ensayo se realizó en el C.E. Tibaitatá. Se emplearon segmentos de tallos de 10 cm de largo y con una sola yema, de la variedad ICA-Puracé. Las plantas usadas provenían de tubérculos libres de virus de cuatro meses de sembrados.

Las estacas se trataron en la base con solución de ANA de 100, 500, 1000, 2000 y 6000 ppm con tiempos de inmersión de 5 sec, uno y cinco min, antes de colocarse individualmente en frascos oscuros con 40 ml de agua destilada, en los cuales se llevaron a cabo los enraizamientos. Se emplearon diez estacas por tratamiento y dos replicaciones, se llevó un testigo sin tratamientos con regulador y uno comparativo

con producto comercial en polvo del 0.4% de ANA*. La base de la estaca se recubrió con el polvillo y directamente se llevó al frasco de enraizamiento. El agua de estos frascos se renovía a las 24 horas. (Cervantes, Martínez y Corzo, 1976). Se hicieron lecturas de los porcentajes de esquejes enraizados a los 13, 16 y 20 días.

RESULTADOS

En el uso de estacas con un sólo nudo se encontraron problemas de pérdidas por pudriciones, las que fueron más frecuentes en aquellas estacas en las que el corte superior o inferior se realizó a menos de cinco cm de la yema. La evaluación del enraizamiento de estacas no afectadas indicó que el mayor porcentaje de estacas enraizadas a los 13 días fue del 94%, se presentó en el tratamiento de inmersión por un minuto en una solución de 500 ppm de ANA (Tabla 36). A los 16 días se alcanzó 100% de enraizamiento en los esquejes que recibieron este tratamiento así como también en los tratados con 100 ppm, indicando en esta forma el efecto benéfico de estos dos tratamientos (Tabla 36).

A los 20 días, además de los tratamientos anteriores se encontró 100% enraizamiento en las estacas que se trataron por cinco minutos en 100 ppm de ANA. Concentraciones más altas

* Formulado comercialmente como *Hormonagro No. 1* Dicovalle Ltda.

TABLA 36. Esquejes de papa enraizados a los 13, 16 y 20 días del tratamiento hormonal.

Tratamiento	Inmersión cinco segundos días			Inmersión un minuto días			Inmersión cinco minutos días		
	13	16	20	13	16	20	13	16	20
	Porcentaje			Porcentaje			Porcentaje		
100	31	48	62	87	100	100	26	79	100
500	23	42	69	96	100	100	43	83	92
1000	0	49	67	53	83	92	13	63	83
2000	17	39	88	29	83	83	42	29	83
6000	0	31	49	29	53	63	23	24	55
Polvo 0.4%	85	90	90	88	90	90	85	90	90
Testigo	32	70	95	32	70	95	32	70	95

de ANA causaron inhibición de la producción de raíces. Con estacas no tratadas, testigo, se consiguió el 95% de enraizamiento a los 20 días.

De las estacas tratadas con ANA en polvo al 0.4% a los 13 días, el 85% mostró presencia de raíces y a los 20 días se había alcanzado el 95% de enraizamiento.

El hecho de utilizar frascos oscuros para el enraizamiento aceleró notablemente la producción de raíces en las estacas que no recibieron ningun tratamiento, encontrándose que a los 13

días el 32% de ellas habían iniciado producción de raíces. A los 16 días este porcentaje fué del 70% y a los 20 días del 85%. Porcentajes similares se obtuvieron en frascos claros a los 60 días (Cervantes, Martínez y Corzo, 1976).

B. USO DE ESTACAS PEQUEÑAS.

Este procedimiento consistió en subcultivar in vitro pequeñas estacas de tallos provenientes de plántulas que alcanzaron un desarrollo vigoroso en el tubo de ensayo o de plantas que presentaron formación de varios tallos. La plántula se sacó del tubo con ayuda de una pinza estéril, bajo condiciones de asepsia en una cámara de flujo laminar, y con un pequeño bisturí o unas tijeras, se separaron pequeñas estacas con una sola yema. Estas se transpasaron a otros tubos de ensayo que contenían medio nutritivo. Este medio se había seleccionado de acuerdo al comportamiento de las variedades en los distintos medios de cultivo. (Kecán, Martínez y Camacho, 1977).

La calidad del medio de cultivo seleccionado según la variedad, permitió mantener un banco de germoplasma dinámico, tendiente a producir plantas en forma acelerada para trasplante a suelo, o también relativamente estático para mantener plántulas en reserva. La temperatura de incubación

de las estacas en los tubos de ensayo, fué otro medio de control que permitió mantener el banco de germiplasma relativamente dinámico o estático. Un desarrollo acelerado de las estacas se consiguió con temperaturas de incubación de 25°C mientras que fué posible mantener un desarrollo lento con teperaturas de 4°C.

Durante el proceso de incubación los tubos se sometieron a una intensidad lumínica de 1000 lux con un fotoperiodo de 12 horas día y 12 horas de oscuridad. Los anteriores experimentos demuestran que existe la posibilidad de acelerar enormemente la producción de material de papa libre de virus.

REFERENCIAS

- CERVANTES DE K., G.MARTINEZ-LOPEZ y P. CORZO. 1976. Desarrollo de un sistema acelerado de multiplicación de plantas de papa libres de virus y otros patógenos. En: Camacho-B., S.E. (Ed.) Informe de Progreso 1976 del Programa Nacional de Fisiología Vegetal, Instituto Colombiano Agropecuario, C.E. Tibaitatá. p. 149-153.
- CERVANTES DE K., V; G.MARTINEZ-LOPEZ y S. CAMACHO-B. 1977. Comportamiento in vitro de meristemos de cinco variedades de papa en cinco medios de cultivo. En: Camacho-B., S. (Ed.) Informe de Progreso 1976 del Programa Nacional de Fisiología Vegetal, Instituto Colombiano Agropecuario, C.E. Tibaitatá. p. 138-148.
- PRIMO, E. y P. CURAT. 1968. Herbicidas y fitoreguladores. Aguilar S.A. Madrid, España, p. 300.
- WEAVER, R.J. 1976. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. Editorial Trillas, Méjico. p. 143-172.

OTRA AMENAZA: Cúscuta sp.

Por: Ramiro De La Cruz

La habilidad para dispersarse y establecerse es una característica bien conocida de las malezas. No es entonces raro que nuevas especies aparezcan en áreas cultivadas.

La cúscuta (Cuscuta spp.) es una maleza parásita que no ha sido reportada antes en Colombia en ningún cultivo comercial. Tampoco hay reportes de esta maleza atacando cultivos en algún país Latinoamericano. En los Estados Unidos y especialmente en California, la cúscuta es principalmente reportada en cultivos de alfalfa y tomate. Muchos otros cultivos son también parasitados posiblemente con menor intensidad por la maleza: frutales, hortalizas, lo mismo que algunas especies de plantas no cultivadas y en malezas arbustivas, perennes y anuales. El hecho de que muchas de las especies de cúscuta que son problemas en cultivos también parasiten otras especies silvestres, hace mas difícil las prácticas de control.

La cúscuta tiene hojas rudimentarias no apreciables a simple vista, lo que le dá a la planta la apariencia de estar formada solamente por un conjunto de tallos largos y delgados de color verde claro o amarillento. Estos tallos se enredan en forma de zarcillos en las plantas horpedantes, y se nutren

de la savia de ellas mediante diminutos haustorios que penetran hasta los tejidos vasculares (Figura 17). La maleza produce gran cantidad de pequeñas flores blancas, distribuidas en manojos a lo largo del tallo y sus semillas germinan en el suelo pero tan pronto la plántula se establece en el hospedante, su raíz y parte basal desaparecen. Además de la importancia económica por sus daños como maleza, la cúscuta es de gran importancia en muchos otros estudios biológicos.

Durante el último semestre de 1977, se visitó en los alrededores de Cali un cultivo de soya en el cual se estaba presentando un ataque por la maleza cúscuta. A pesar de que el agricultor había entresacado manualmente la maleza, aún se podían apreciar zonas dentro del cultivo donde el ataque de la maleza era lo suficientemente fuerte como para retrasar notoriamente el desarrollo de la soya y en algunos casos hasta matar la planta. El desarrollo y agresividad de la cúscuta le permitían invadir con facilidad varias plantas del cultivo al mismo tiempo que producir gran cantidad de flores y semillas (Figura 18).

El Programa de Fisiología Vegetal ha iniciado de inmediato el estudio de esta nueva amenaza con el fin de determinar sus principales características biológicas.

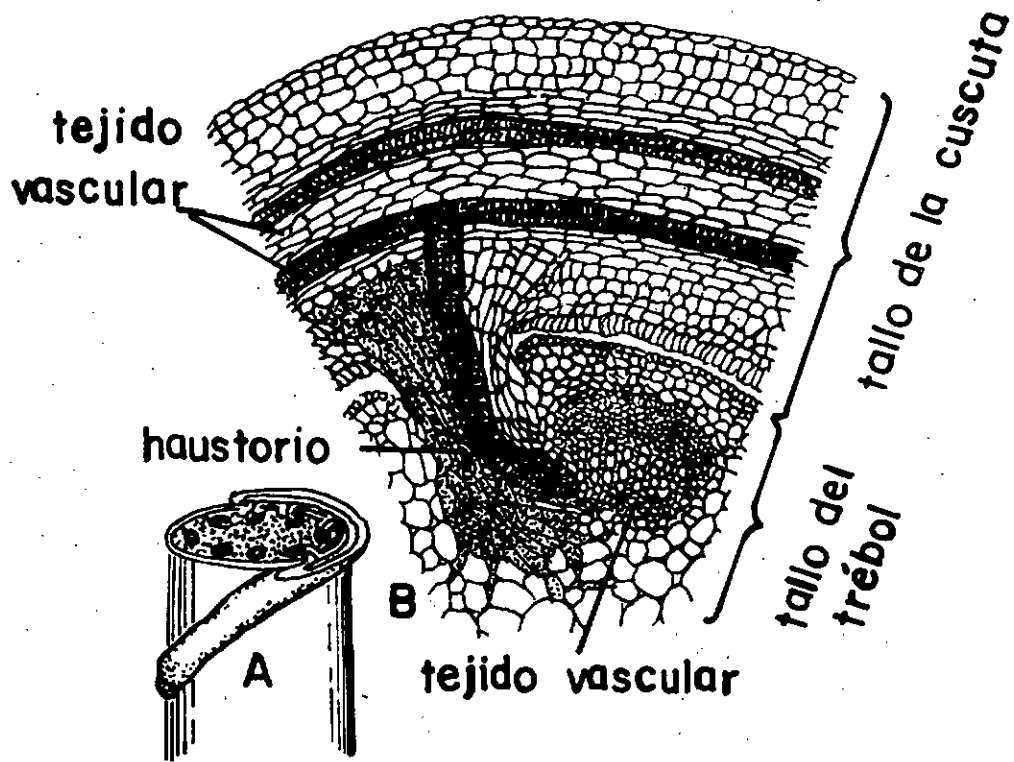


FIGURA 17. Detalle de la forma como la cúscuta se enrolla en la planta y produce haustorios que se ponen en contacto con su sistema vascular. (Tomada de: Wilson y Loomis, 1968. Botánica. UTEHA. Mexico. p. 118).



FIGURA 18. La abundante proliferación de tallos de la maleza producen un efecto de estrangulamiento al enredarse en la planta de soya.

COMPORTAMIENTO DEL ALGODONERO BAJO
DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA EN
DOS LOCALIDADES DEL LITORAL ATLANTICO

Por: Enrique Martínez E.,
Jorge Taitte C. y
Angel Mendoza O.*

Una variedad puede comportarse de manera diferente con relación a características de importancia económica tales como rendimiento, calidad de fibra, etc., cuando se cultiva en diferentes ambientes. A menudo se observa en las zonas algodonerías de los Departamentos del Cesar, Magdalena y Guajira diferencias de alturas de planta hasta tal punto que, en ciertas zonas en tiempos normales, los cultivos del algodón no cierran calle. Por lo tanto se cree que hay un desaprovechamiento de energía solar y en general de espacio vital en dichas zonas. En tanto que en otras podrían existir densidades altas de población que posiblemente tendrían efectos desfavorables en el rendimiento y calidad de fibra. Se piensa así mismo, que podría encontrarse una óptima utilización de la luz mediante la reducción o el aumento de la distancia entre surco y/o entre planta para cada una de las localidades bajo estudio.

Este trabajo tiene como objetivo determinar las distancias de siembras y las densidades de poblaciones óptimas para

* Ing. Agr., M.S. Coordinador Programa de Algodón, ICA,
C.E. Motilonia, Codazzi (Cesar).

cada una de las seis zonas escogidas y establecer las relaciones existentes entre las densidades de siembra y el rendimiento y calidad de fibra. Aquí se reportan los resultados del primer año de experimentación.

MATERIALES Y METODOS

El diseño utilizado fué el de bloques al azar con cuatro repeticiones. Se sembró la variedad Gossica N-21. Las parcelas fueron de cinco surcos por diez metros de largo, sembrando manualmente 3-4 semillas por sitio para dejar una planta al momento del raleo. Las distancias entre surcos que se estudiaron fueron de 80-100-120 centímetros y 20-30-50 centímetros entre planta.

RESULTADOS

Los resultados que se presentan corresponden a los experimentos realizados en Riohacha y Algarrobo. En las demás localidades no fué posible plantar los ensayos dentro de la época de siembra recomendada debido al intenso verano ocurrido en esas zonas.

La precipitación en Riohacha durante el ciclo del cultivo fué de 614 milímetros con un promedio de 100 milímetros mensual aproximadamente. En la zona del Algarrobo la precipitación

fué de 640 milímetros con un promedio de 106 milímetros mensual.

En la Tabla 37 se muestran las características agronómicas del algodón en Riohacha bajo las diferentes distancias de siembra estudiadas. En ellas se observa que existe una posible correlación entre el número de plantas por hectárea y la altura de la primera rama fructífera. De la misma manera, mientras mayor número de plantas por hectárea se tengan en el campo, la altura de la primera rama fructífera es mayor. Las menores alturas de carga se obtuvieron en las distancias de 100 x 40 y 80 x 50 centímetros las cuales correspondieron a una población de 25.000 plantas por hectárea con la altura de la primera rama fructífera de 14.0 y 13.5 has.

Por debajo de estas densidades la altura de carga volvió a aumentar con las distancias de 120 x 40; 100 x 50 y 120 x 50 centímetros.

En conveniente anotar que con las distancias entre surcos de 120 centímetros los cuales tuvieron una población de 41.650; 27.738 y 16.660 plantas por hectárea se obtuvo una altura de la primera rama fructífera superior a la de poblaciones de 33.333 plantas por hectárea.

TABLA 37. Características agronómicas del algodónero bajo diferentes densidades de siembra en Riohacha en 1977B.

Tratamientos Distancias	Planta/ha	Altnaa de carga		Número de Cápsulas	Producción kg/ha	Peso de 100 motas gr
		90 días	132 días cms			
80 x 20	62.500	21.60	20.60	16.20	1.212	130.20
80 x 30	52.725	18.50	29.45	14.60	1.084	122.50
100 x 20	20.000	18.40	19.40	14.20	1.216	134.80
120 x 20	41.650	15.80	18.25	15.40	697	134.80
100 x 30	33.333	17.40	18.65	18.00	1.166	140.50
80 x 40	31.250	17.00	18.07	21.20	1.333	136.50
120 x 30	27.738	17.50	18.95	14.90	461	124.50
100 x 40	25.000	19.00	18.15	16.90	806	144.00
80 x 50	25.000	14.70	17.92	18.80	629	130.80
120 x 40	20.825	16.70	19.46	15.50	766	126.70
100 x 50	20.000	14.70	16.53	11.40	373	125.30
120 x 50	16.660	16.90	19.73	12.80	460	136.70

Como se puede observar en la Figura 19, el mayor rendimiento (1.333 kg/ha) en Riohacha se obtuvo con la población de 33.333 pl/ha correspondientes a una distancia de siembra de 0.80 metros entre surco y 0.4 metros entre planta. El menor rendimiento (360 kg/ha) se presentó cuando la siembra se hizo a 1.00 metros entre surcos y 0.5 metros entre planta para una población de 20.000 plantas por hectárea. En general los menores rendimientos se obtuvieron con las mayores distancias de siembra entre surcos, especialmente con la de 1.20 metros (Tabla 37).

Lo anterior indica que posiblemente en Riohacha sembrando a distancia entre surco de 0.80 metros y densidades comprendidas entre 33.000 y 62.500 plantas por hectárea, puede lograrse un incremento significativo en la productividad del algodón.

Los resultados obtenidos en Algarrobo fueron diferentes con relación a los de Riohacha ya que en el mayor rendimiento se obtuvo con la población de 62.500 plantas por hectárea, pero similares respecto al intervalo de población óptima de 33.333 a 62.500 plantas por hectárea. Mayores o menores poblaciones presentaron incidencias desfavorables en el rendimiento. Es conveniente anotar que en el efecto de distancias amplias (1.20 metros) en el algodón no mostraron

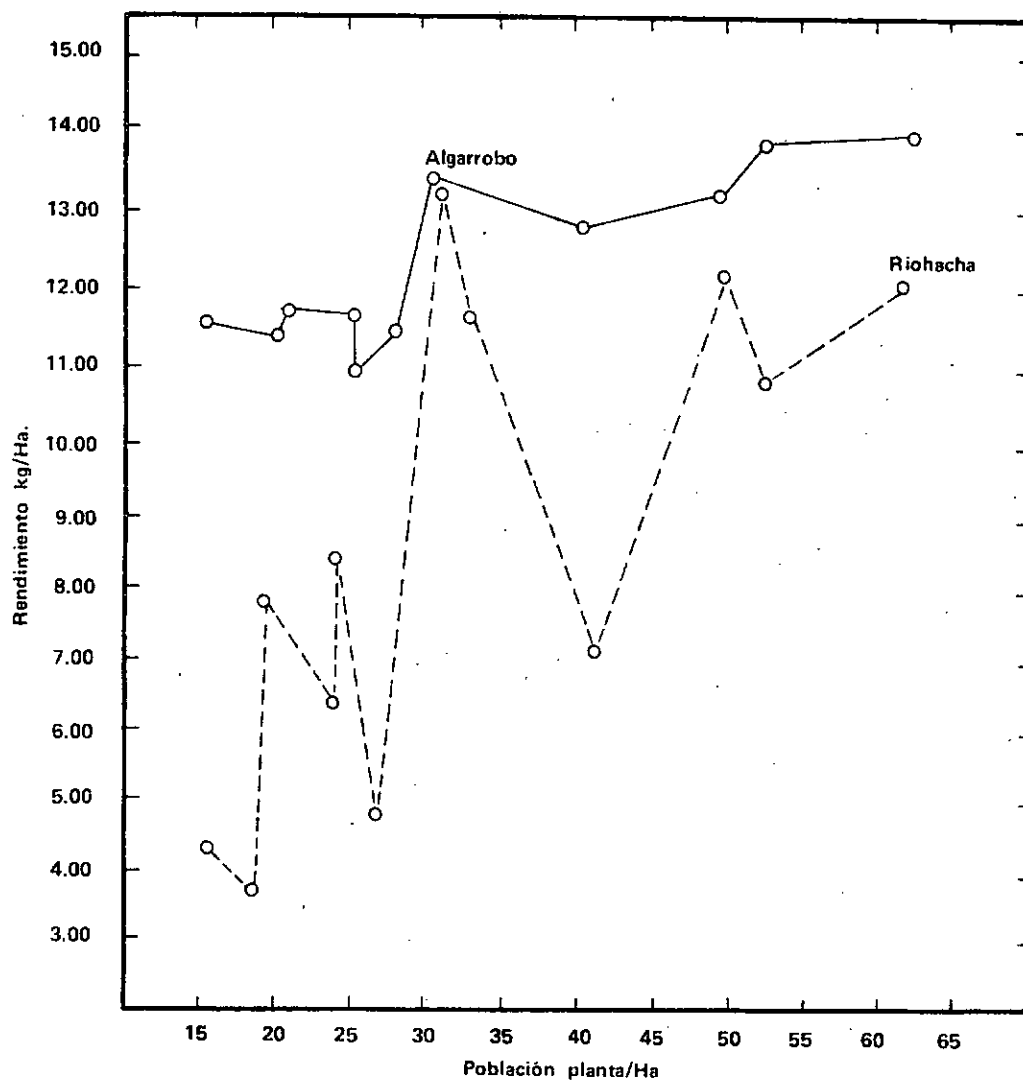


FIGURA 19. Rendimiento de algodón bajo diferentes densidades de siembra en dos localidades de la Costa Atlántica.

influencias apreciables en la disminución de los rendimientos (Tabla 38).

Todos los parámetros medidos en las dos localidades fueron mayores en Algarrobo que en Riohacha. Esto pudo deberse probablemente a diferencias en precipitación.

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL CRECIMIENTO
EN VARIEDADES PROLÍFICAS Y NO PROLÍFICAS
DE MAÍZ (Zea mays L.)

Por: Jesús Norato* y
Saúl Camacho-B.

El crecimiento y desarrollo son el conjunto de procesos mediante los cuales el embrión, por la actividad organizada de los meristemas, origina todos los órganos de una planta adulta, incluyendo los cambios de la vida vegetativa a la reproductiva (Bonner y Varner, 1965).

Las semillas de maíz se incluyen en frutos no bien desarrollados denominados cariopsides y estos en infrutiscencias denominadas mazorcas. Durante la embriogénesis, como en la mayoría de las semillas de las angiospermas, se diferencia una testa que se une estrechamente con el muy reducido pericarpio, el endospermo rico en almidones, una hoja embrionaria o cotiledón, y un eje embrionario en el que se distinguen: en su extremo apical la plámula con cuatro a seis

* Estudiante del Programa de Estudios para Graduados ICA-
Universidad Nacional y Profesor, Depto. de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional, Bogotá.

TABLA. 38. Características agronómicas del algodónero bajo diferentes densidades de siembra en Algarrobo en 1977B.

Tratamientos Distancias cm	Planta/ha	Altura de carga		Número de Cápsulas	Producción kg/ha	Peso de 100 motas gr
		90 días	132 días			
		cms				
80 x 20	62.500	16.20	16.62	9.30	1.450	162.80
80 x 30	52.725	16.20	19.10	10.25	1.446	171.80
100 x 20	50.000	16.07	19.12	10.75	1.376	163.50
120 x 20	41.650	15.97	17.52	11.45	1.321	169.00
100 x 30	33.333	14.52	16.57	12.25	1.379	150.50
80 x 40	31.250	14.40	17.17	12.60	1.395	161.80
120 x 30	27.738	15.45	16.00	13.80	1.191	131.20
100 x 40	25.000	13.95	14.22	14.82	1.136	157.50
80 x 50	15.000	13.55	14.97	14.00	1.178	161.50
120 x 40	20.825	15.22	15.77	16.45	1.188	191.80
100 x 50	20.000	14.17	14.67	16.65	1.143	197.80
120 x 50	16.660	14.72	14.72	19.00	1.66	143.50

primordios foliares recubiertos por el coleóptilo y en el extremo basal, la radícula y algunos primordios de raíces seminales.

La semilla germina bajo condiciones adecuadas de humedad y temperatura. Primero aparece la radícula, luego el coleóptilo; cuando la planta alcanza unos cuantos centímetros sobre la superficie del suelo la yema apical caulinar diferencia la espiga y las yemas laterales las mazorcas. En este momento se ha completado la formación de las hojas, y de los seis a ocho primeros internudos basales, se diferencian raíces adventicias, las que a las pocas semanas constituyen el sistema radical definitivo de la planta. Posteriormente se inicia el crecimiento rápido, alargándose el tallo y las hojas, con lo que se logra la floración masculina o espigamiento, luego de unos días se produce la floración femenina o emergencia de los pistilos y ésta, la polinización y fertilización. Sigue un rápido crecimiento de las mazorcas y granos soportado por la actividad fotosintética y translocación de carbohidratos desde las hojas y de reservas de otros órganos. Alcanzado el máximo de acumulación de materia seca en el grano ocurre la aparición de la mancha negra y entonces se dice que llega la madurez fisiológica o estado óptimo para la cosecha (Kiesselbach, 1949; Correa, 1975).

Hanway (1963, 1971) analizó las diferentes etapas del desarrollo del maíz y tomando como referencias el tiempo de emergencia de la plántula, el número de hojas y el tiempo de emergencia de los pistilos, caracterizó diez estadios en el ciclo de crecimiento y desarrollo. Los anteriores a la emergencia de los pistilos se identifican por el número de hojas extendidas; 0: Emergencia del suelo, 1: Diferenciación de la espiga, 2: Formación rápida de hojas, 3: Crecimiento rápido de las mazorcas inferiores, 4: Emergencia de la espiga, 5: Emergencia de los pistilos. Los siguientes estadios se caracterizaron por el grado de desarrollo de los granos en la mazorca; 6: Iniciación del llenado del grano, 7: Cuajada del grano, 8: Iniciación de la dentición, 9: Finalización de la dentición y 10: Madurez fisiológica.

Además de la identificación de los estadios del desarrollo, el estudio detallado del crecimiento de un cultivo ofrece valiosa información para el manejo del cultivo y permite aumentar su productividad.

El grado de prolificidad en maíz es definida como la capacidad de producir mazorcas por planta. A mayor prolificidad mayor número de mazorcas llenas por caña. En Colombia, un programa de mejoramiento de maíz, basado en prolificidad,

se ha adelantado por cerca de 20 años lograndose un aumento en la prolificidad de dos Variedades de maíz (Torregroza, 1974, 1975).

La determinación del crecimiento se suele hacer en términos de longitud, volumen, peso seco (Steward, 1969), número de células, contenido proteínico (Watson, 1952), contenido de clorofilas (Bannister, 1974) y al graficar estos parámetros contra el tiempo se obtiene una curva característica de los organismos vivos denominada por Sach curva Sigmoide. En terminos ecológicos y especialmente de los ecosistemas agrícolas, el estudio del crecimiento es empleado para evaluar el grado de almacenamiento de energía por las plantas, producción en función de la materia seca acumulada por la planta total u órganos cosechables, referida a los órganos de fijación energética como son las hojas o la superficie fotosintética total (Watson, 1952; Geyger, 1964).

La escuela de fisiólogos ingleses ha introducido en la literatura un sistema analítico para el estudio del crecimiento llamado Analisis del Crecimiento. Según Watson (1952) y Radfort (1967), Blackman, en 1919, denominó Rata de Crecimiento Relativo (RCR) al incremento de materia seca por unidad de tiempo y por unidad de materia presente. Esta

relación también es conocida con el nombre de Índice de Eficiencia, Fisher en 1921, empleó la siguiente fórmula para calcularla:

$$RCR = \frac{\text{Log}_e P_2 - \text{Log}_e P_1}{t_2 - t_1} \quad (1)$$

La velocidad de acumulación de materia seca por unidad de área foliar existente, fué denominada por Gregory en 1917 como, Rata de Asimilación Neta, RAN. Posteriormente empleó para calcularla la siguiente relación:

$$RAN = \frac{(P_2 - P_1) (\text{Log}_e AF_2 - \text{Log}_e AF_1)}{(t_2 - t_1) (AF_2 - AF_1)} \quad (2)$$

En ambas relaciones P_1 y P_2 son los pesos de la planta total en los tiempos t_1 y t_2 respectivamente, cuando a la vez poseían las áreas foliares AF_1 y AF_2 . Para que la expresión sea verdadera, debe existir una relación lineal entre el peso seco de la planta y su área foliar, de ahí que sea necesario que el interlavo entre t_1 y t_2 , es decir entre dos muestreos no sea mayor a una o dos semanas.

La relación entre el peso total y el área se denominó Relación de Area Foliar.

$$RAF = \frac{AF}{P} \quad (3)$$

Por otra parte, RCR, se puede expresar en función de RAF y RAN

$$RCR = RAF \times RAN \quad (4)$$

Campell (1964) trabajando con híbridos prolíficos y no prolíficos de maíz, determinó el grado de acumulación de materia seca en diferentes órganos y encontró que hasta inmediatamente antes a la antesis, no se presentaban diferencias en la cantidad de materia insoluble total pero sí en la cantidad de azúcares solubles, lo cual explica las diferencias en la acumulación de materia seca total (peso) entre variedades prolíficas y no prolíficas.

El propósito de este trabajo fué determinar, comparativamente, los ciclos de crecimiento y desarrollo de variedades de maíz, cultivadas en condiciones de la Sabana de Bogotá, así como hacer un Analisis de su crecimiento.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo consistió en dos ensayos realizados bajo las condiciones del C.E. Tibaitatá. Ensayo lo. Comprendió las variedades: prolífica MB 510 y no prolífica MB 513.

Las semillas se sembraron de a dos por sitio en un diseño experimental de parcelas divididas con tres replicaciones. En las parcelas principales se tomaron las variedades y en las subparcelas las edades. Cada subparcela con tres surcos de 13 sitios y 26 plantas, 30 centímetros entre sitios, 90 centímetros entre surcos, con un área de 10.53 m² por subparcela y un total de 30 edades o subparcelas. Los muestreos se realizaron semanalmente, tomando de la subparcela respectiva las cinco plantas más vigorosas de los cinco sitios centrales del surco intermedio. De las plantas muestreadas se tomaron los valores de los siguientes parámetros: Altura de la planta completa, Peso seco de la planta completa y cada uno de sus órganos, Área de la superficie fotosintética, Número de hojas y de mazorcas y Edad de la floración masculina y femenina. Además dentro de los caracteres generales del desarrollo se analizó, tomando al azar una de las cinco plantas muestreadas de cada variedad, el estadio de las yemas apical caulinar, apical radical y laterales y el estadio del desarrollo de la espiga y mazorcas.

Ensayo 2o. Este ensayo tuvo una distribución y desarrollo básicamente igual al anterior. Comprendió las variedades: prolíficas ICA V 506 y ICA V 555 y las no prolíficas ICA V 505. Los muestreos se realizaron cada quince días.

RESULTADOS Y DISCUSION

La Figura 20 presenta los resultados sobre la acumulación de materia seca por planta en cada una de las variedades de los dos ensayos. El crecimiento así registrado, observó un comportamiento similar para todas las variedades hasta el momento de la floración masculina. El análisis de varianza muestra diferencias altamente significativas en la interacción Variedad x Edad y la prueba de significancia para promedios revela diferencias significativas entre las variedades en las edades posteriores a la emergencia de la espiga.

La Figura 21 señala el crecimiento en terminos de superficie fotosintética. De manera similar al analisis en terminos de peso seco, se presentan diferencias significativas, a partir del espigamiento, en el área foliar fotosintetizadora, lo que permite concluir que las diferencias en acumulación de materia seca estan soportadas por el potencial fotosintético, ya que las variedades prolíficas además de presentar mayor número de hojas, el área de cada una de ellas, también es mayor, respecto a las variedades no prolíficas.

En la Tabla 39, se presentan las edades de ocho estadios del desarrollo caracterizados a lo largo de este trabajo, en cada una de las variedades estudiadas. Se aprecia que

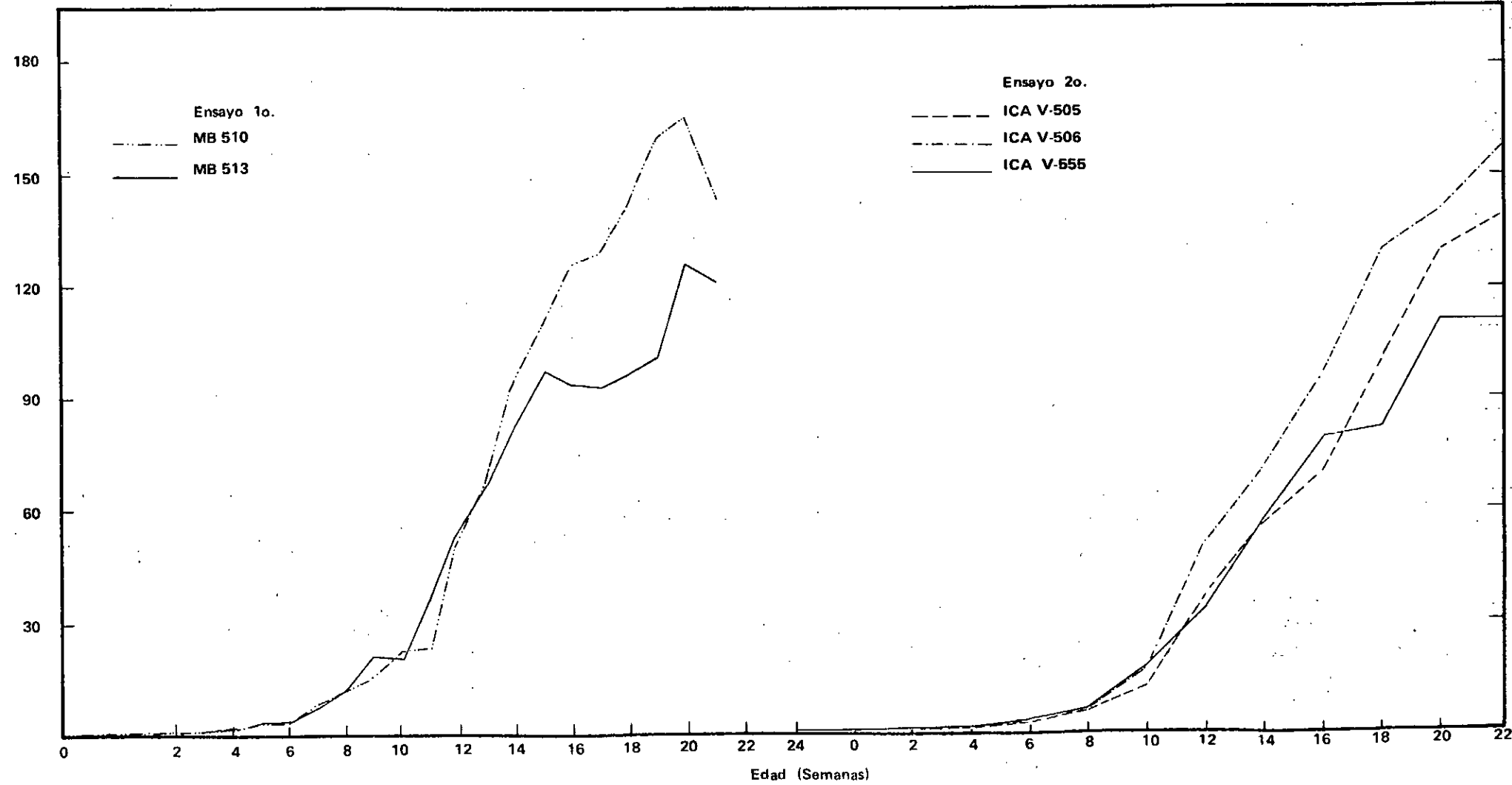


FIGURA 20. Acumulación de materia seca en *Zea mays* L. Variedades prolíficas: MB 510, ICA V-506, ICA V-555. No prolíficas: MB 513, ICA V-505.

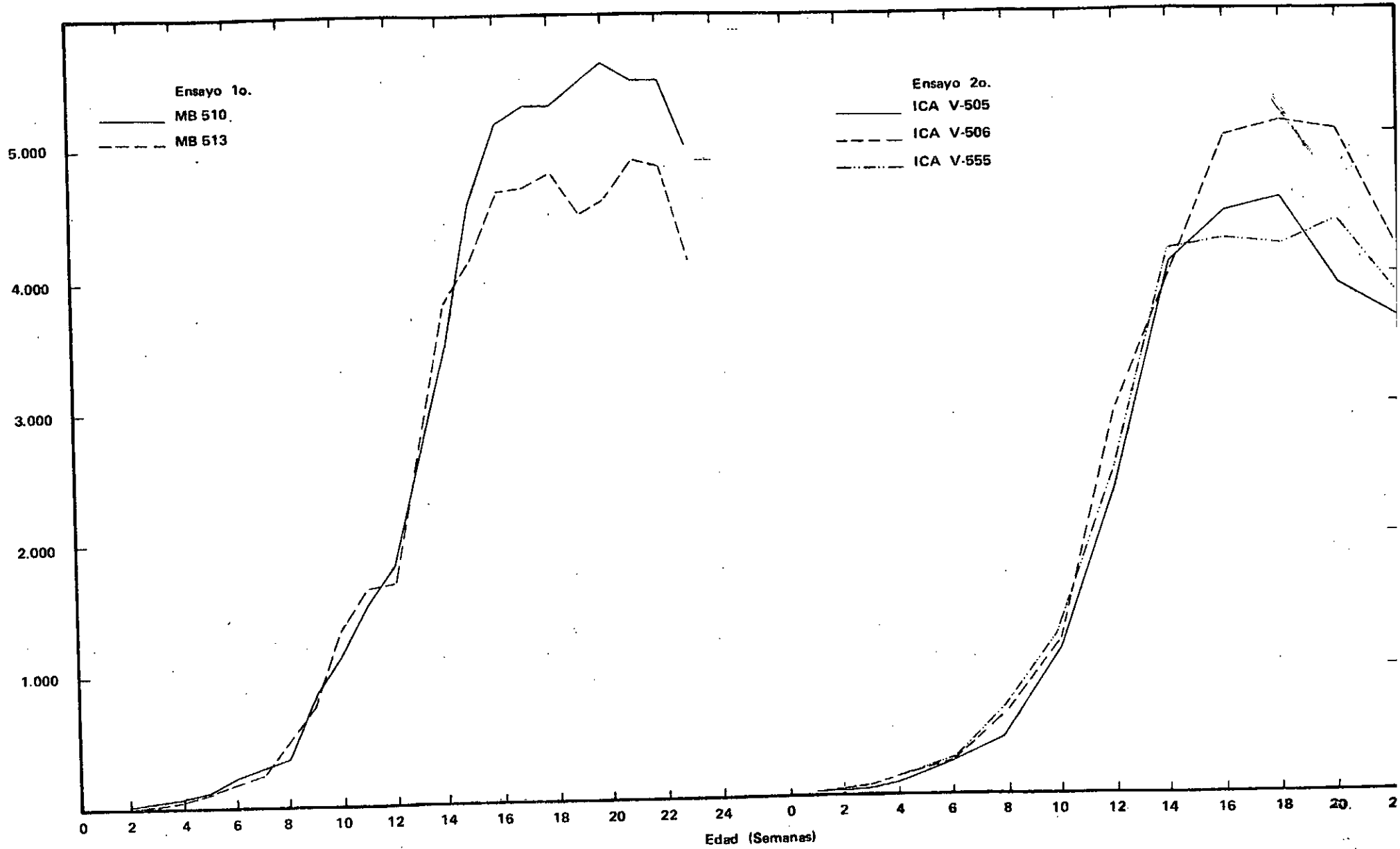


FIGURA 21. Variación en área foliar durante el ciclo vegetativo de cinco variedades de maíz de clima frío.

TABLA 39. Edades de los principales estadios del crecimiento y desarrollo en variedades prolíficas y no prolíficas en Zea mays L.

Fase del crecimiento y desarrollo	Edad (Semanas)				
	Ensayo 1o.		Ensayo 2o.		
	MB 510	MB 513	ICA V505	ICA V 506	ICA V555
1a. Siebra madura	--	--	--	--	--
2o. Germinación	2	2	2	2	2
3o. Iniciación de la autotrofia	3	3	3	3	3
4o. Diferenciación de la espiga	7	7	7	7	7
5o. Diferenciación de mazorcas	10	10	10	10	10
6o. Crecimiento rápido del tallo	11	11	11	11	11
7o. Floración masculina	17	15	15	16	17
8o. Floración femenina	19	21	18	18	20

las variedades no prolíficas anticipan su desarrollo reproductivo en unas dos semanas respecto a las variedades prolíficas.

La Tabla 40, muestra las diferencias en cada una de las variedades entre el potencial de diferenciación de mazorcas y su desarrollo completo. Se aprecia que en las variedades no prolíficas a pesar de diferenciar un alto número de

TABLA 40. Mazorcas diferenciadas y en crecimiento activo, en variedades prolíficas y no prolíficas de maíz (*Zea mays* L.)

Edad (semanas)	Diferenciadas					En crecimiento activo				
	10.		ICA V 505	E n s a y o		N ú m e r o		ICA V 505	20.	
	MB 510	ME 513		ICA V 506	ICA V 555	10.	20.		ICA V 506	ICA V 555
9	12.5	10.0				12.5	10.0			
10	13.3	12.6	11.5	12.1	12.3	10.1	10.3	11.0	11.3	12.3
11	12.2	12.0				10.1	10.7			
12	12.1	12.0	11.3	12.0	12.0	8.4	6.6	7.3	9.0	8.1
13	10.7	11.0				9.0	8.0			
14	10.3	10.7	9.7	11.0	10.3	7.9	7.1	6.7	7.8	5.9
15	11.3	7.8				7.1	5.9			
16	10.1	8.4	8.6	10.6	9.1	6.0	5.2	3.1	7.1	4.2
17	11.0	7.3				6.7	5.2			
18	7.3	5.3	6.6	6.4	6.4	4.1	3.3	3.6	4.9	5.0
19	7.0	3.9				4.0	3.1			
20	8.2	6.7	6.4	7.5	5.9	3.4	2.6	2.2	3.1	2.7
21	7.5	4.9				4.0	2.3			
22	7.2	5.9	6.4	6.5	5.9	4.0	2.1	2.0	3.6	2.0
23	7.0	5.6				3.2	1.7			
24	8.7	6.9	7.2	8.1	6.4	3.6	1.1	1.5	3.9	2.4

mazorcas solo muy pocas alcanzan su desarrollo total. Nótese también que algunas mazorcas diferenciadas desaparecen durante el crecimiento de la planta. Generalmente las mazorcas que desaparecen son las de los nudos cercanos al suelo.

En la Tabla 41 se presentan datos sobre el máximo número de mazorcas diferenciadas y las mazorcas cosechadas e llenas completamente. Se introduce allí el término "Eficiencia de llenado de Mazorcas" (ELM), o sea la relación entre las mazorcas cosechadas y el número máximo de mazorcas diferenciadas. Nótese que todas las variedades prolíficas, a saber, la ICA-V-510, ICA-V-506 e ICA-V-555 presentan los valores más altos de ELM, los cuales oscilan entre el 19.5 y 32.2% de mazorcas llenas. Por su parte las variedades no prolíficas tienen un porcentaje de ELM muy bajo y solo del orden de 8.7 al 13.0%. Nótese también que el número de mazorcas diferenciadas no varía notablemente entre las variedades. Aparentemente la variedad prolífica ^{MB} ICA-V-510 diferencia más mazorcas que las demás. Esto podría significar que la selección por prolificidad ha conducido a conseguir plantas que además de ser más eficientes en llenar mazorcas a su vez son verdaderamente más prolíficas porque diferencian mayor número de mazorcas.

TABLA 41. Número máximo de mazorcas diferenciadas y número de mazorcas cosechadas en cinco variedades de maíz y su respectiva eficiencia en llenar mazorcas.

Ensayo	Variedad	Mazorcas/planta Diferenciadas	Cosechables	Eficiencia en llenado de mazorcas %
10.	ICA-V-510	13.3	3.6	27.1
	ICA-V-513	12.6	1.1	8.7
20.	ICA-V-503	11.5	2.5	13.0
	ICA-V-506	12.1	3.9	32.2
	ICA-V-555	12.3	2.4	19.5

REFERENCIAS

- BONNER, J. AND E. VARNER, 1965. Plant biochemistry. Academic Press. New York.
- CAMPEELL, C.M. 1964. Influence of seed formation on corn on accumulation of vegetative dry matter and atrenght. Crop. Sci. 4: 31-34
- CORREA, V.J. 1975. Etapas del crecimiento de una planta de maíz. En: Torregroza, M. El Cultivo del maíz. ICA. p 16-23.
- GEYGER, V.E. 1964. Methodische unterschugen zur Erfassung der assimilierenden Gesamtoberflagen von Wiesen. Geobot. Inst. ETH. Zurich. 35
- HANWAY, J. 1963. Growth stages in corn (Zea mays L.) Agr. J. 55: 487-492.

- _____. 1971. How a corn plant growth. Iowa state Univ. Special report, No. 48 Ames Iowa. USA.
- KIESSELBACH, T.A. 1949. The structure and reproduction of corn. Univ. Nebraska Agric. exp. Sta. Research bull. 161
- RADFORD, P.J. 1967. Growth analysis formulae. This use and abuse. Crop. Sci. 7: 171-175.
- STEWART, F.C. 1969. Plant Physiol. V A. Academic press. New York.
- TORREGROZA, M. 1974. Ocho ciclos de selección masal divergente por mazorcas por planta en una variedad sintética de maíz. Rev. Fac. Nat. Agron. 29: 3-24
- _____. 1975. Variedades e híbridos de maíz para una alta productividad. En: Torregroza, M. El cultivo del maíz. ICA. pp 122-132.
- WATSON, D.J. 1952. The physiological basis of variation in yield. Adv. Agr. 4: 101-145.

PLASTICIDAD DE ALGUNAS CARACTERISTICAS FISIOLÓGICAS DEL AJONJOLI (Sesamun indicum, L.)*

Por: Fidel Patarroyo M., y
José Vicente López V.***

Para su crecimiento y desarrollo las plantas dependen de su constitución genética y de las condiciones ambientales de suelo y clima. El control sobre un componente natural del ambiente, es posible que conlleve cambios inesperados en otros componentes; además, de que existen variaciones en el ambiente óptimo de una planta de acuerdo a su estado de

* Los autores expresan sus agradecimientos a los señores Hugo Sotelo y Daniel Sánchez, Asistentes de Técnico, por la excelente colaboración que prestaron en el establecimiento de los experimentos y en la toma de datos.

** I.A. Programa de Recursos de Agua y Tierra. ICA. C.N.A. Nataima, Apartado Aéreo 20, Es pinal (Tolima).

desarrollo. Este trabajo tuvo como objetivo analizar la plasticidad de algunas características fisiológicas del ajonjolí a tratamientos de fertilización y riego suplementario.

MATERIALES Y METODOS

Se realizaron experimentos en el C.E. Nataima, durante 1976 y 1977 usando la variedad de ajonjolí ICA-Pacandé. En 1976 se impusieron dos tratamientos: con riego suplementario (CRS) y otro bajo las condiciones naturales de precipitación de la zona (SRS). En 1977, a más de los tratamientos de riego citados, se adicionaron los elementos N, P y K en dosis diferentes (Tabla 42). La necesidad de riego suplementario se determinó mediante la curva de retención de humedad del suelo. Cuando las determinaciones periódicas de humedad del suelo mostraron que se había consumido el 50% del agua aprovechable se realizó un riego por gravedad, hasta llevar el suelo a capacidad de campo, de acuerdo a lo descrito por varios autores (Hsiao y Acevedo, 1974; Kramer, 1974). Los requerimientos de los tres macroelementos obedecieron a la necesidad de establecer los niveles mínimos apropiados para una buena productividad. Las características del suelo de los lotes experimentales aparecen en la Tabla 43. La

TABLA 42. Dosis de fertilizantes usadas en interacción con riego suplementario y su efecto en la producción de la variedad de ajonjolí ICA-Pacandé.

No.	Tratamientos			Rendimiento		(kg/ha)	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	RS	CRS	
				77A	77B	77A	77B
1	0	0	0	318.9	810.0	882.8	1029.9
2	40	0	0	835.0	672.9	1143.8	695.0
3	80	0	0	790.8	576.1	1264.3	1261.1
4	120	0	0	635.9	629.1	839.3	1070.5
5	0	40	0	745.6	723.2	886.3	1133.9
6	40	40	0	778.1	815.6	1123.3	922.3
7	80	40	0	556.8	664.1	818.3	1024.5
8	120	40	0	712.8	672.7	1294.3	1254.4
9	0	80	0	946.5	603.4	622.5	957.8
10	40	80	0	765.3	897.4	1021.5	896.4
11	80	80	0	820.6	862.6		1082.7
12	120	80	0	832.2	709.6	937.0	954.2
13	0	0	30	1076.2	505.2	812.0	1060.8
14	40	0	30	999.0	703.8	1082.5	1019.9
15	80	0	30	880.5	535.6	1394.5	973.1
16	120	0	30	920.3	782.5	1090.0	1191.2
17	0	40	30	397.8	802.3	725.0	1305.2
18	40	40	30	682.9	682.9	1207.0	1356.5
19	80	40	30	1270.9	594.4	930.3	1200.9
20	120	40	30	819.5	474.9	748.8	1299.4
21	0	80	30	920.0	749.6	854.8	1136.8
22	40	80	30	816.0	967.2	1089.2	1207.5
23	80	80	30	822.5	789.6	833.5	1556.9
24	120	80	30	728.1	737.8	472.3	1026.0
25	0	0	60	784.1	602.1	810.5	1109.2
26	40	0	60	857.5	623.5	889.3	1285.9
27	80	0	60	538.9	636.6	1060.3	1192.9
28	120	0	60	936.6	631.1	989.0	1089.8
29	0	40	60	697.1	739.7	872.8	1165.8
30	40	40	60	692.8	598.1	934.3	948.1
31	80	40	60	815.4	631.1	683.5	1233.5
32	120	40	60	865.5	500.6	799.3	977.3
33	0	80	60	580.9	870.0	1426.8	965.2
34	40	80	60	1037.6	779.0	719.5	1181.6
35	80	80	60	871.7	853.9	1094.5	1028.1
36	120	80	60	780.8	501.2	1086.3	1414.4

TABLA 43. Características químicas e hidrodinámicas promedias del suelo de tres lotes experimentales del C.E. Nataima.

Parámetro	L o t e s		
	I-7	II-2	II-6
Profundidad (cms)	0-20	0-20	0-15
Textura	F A	F Ar A	F A
pH	6.2	6.3	6.4
CIC	20.0	15.71	5.6
Bases totales (m/100 gr)	8.9	8.7	5.3
M.O. (%)	1.4	2.55	2.1
P ₂ O ₅ (ppm)	15.31	22.12	17.4
K (m/100 gr)	0.25	0.3	0.2
Densidad aparente (gr/cc)	1.49	1.847	1.785
Retención de humedad (% Hv) a:			
0.1 bar (CC)	22.40	27.037	23.9
0.33 bar	19.97	25.392	22.4
0.50 bar	19.11	24.585	
0.85 bar	17.85		
1.0 bar	17.38	23.957	21.65
2.0 bar	16.50		
3.0 bar	15.40	22.981	20.5
15.0 bar (PMP)	12.72	21.426	19.3
Agua aprovechable (A.A.)	9.68	5.611	6.6
50% A.A.	4.84	2.805	3.3
% Hv para efectuar riego	17.56	24.23	22.6

cuantificación de las características fisiológicas en estudio se realizó mediante medidas de longitud y conteo pertinentes.

RESULTADOS Y DISCUSION.

La altura de las plantas durante el periodo vegetativo y la altura final promedia obtenidas para los tratamientos durante 1976 y 1977 mostró correlación positiva al factor ambiental riego suplementario por cuanto las mayores alturas promedias corresponden al tratamiento CRS. Sin embargo, presenta inconsistencia en relación con los niveles de fertilizante empleados ya que el semestre 1977A la mayor altura final promedio correspondió al nivel 120-80-0 para CRS y a los niveles 40-0-0 y 120-80-60 para SRS, mientras que en el 77B correspondió a los niveles 0-80-0 y 120-80-30 para CRS y SRS, respectivamente (Tablas 44, 45, 46, 47 y 48). La Tabla 49 enfatiza la notoria sensibilidad al riego suplementario más no así a la adición de fertilizante.

La adición de riego suplementario, comparado con el tratamiento condiciones naturales, otorga a esta característica una plasticidad promedia de 22.1% mientras que la interacción de las prácticas culturales riego-fertilización solo afecta su plasticidad en 18.9%. Es decir, con la adición

TABLA 44. Cuantificación de algunas características fisiológicas de la variedad de ajonjolí ICA-Pacandé a través de su período vegetativo durante 1976, bajo condiciones de riego suplementario.

196.

Tratamiento	Días	Altura de planta cm		Cápsulas/planta número		Ramas/planta número		Altura de Capsulación cm	
		76A	76B	76A	76B	76A	76B	76A	76B
CRS*	10	---	5.4	---	---	---	---	---	---
	20	11.5	13.0	---	---	---	---	---	---
	30	20.0	24.1	---	---	---	---	---	---
	40	50.2	67.8	---	1.3	---	---	---	---
	50	108.2	113.7	23.6	45.3	---	6.1	---	---
	52	---	---	---	---	---	---	---	54.33
	60	131.2	152.6	40.0	135.2	---	5.9	---	---
	62	---	---	---	---	---	---	---	59.67
	70	153.0	172.6	109.4	191.8	---	5.8	---	---
	71	---	---	---	---	---	---	---	74.33
	78	---	---	---	---	---	---	---	48.33
	80	174.8	183.3	154.2	267.1	---	5.7	---	---
	90	157.4	181.4	120.4	235.7	---	6.7	---	---
	91	---	---	---	---	---	---	---	57.50
	X	---	---	---	---	3.63	---	---	58.83

* CRS: Riego suplementario

TABLA 45. Cuantificación de algunas características fisiológicas de la variedad de ajonjolí ICA-Pacandé, a través de su período vegetativo durante 1977, bajo condiciones de riego suplementario y diferentes tratamientos de fertilización.

Tratamientos Fertilización	Altura de planta cm		Capsulas/planta Número		Ramas/planta Número		Altura de capsulac. cm	
	77A	77B	77A	77B	77A	77B	77A	77B
1	206.8	149.2	168.9	138.1	4.2		82.2	44.6
2	192.5	155.1	176.0	157.2	4.2		72.7	46.8
3	208.0	170.0	180.8	172.5	4.0		81.3	51.0
4	209.7	151.8	187.3	182.5	4.4		79.5	49.1
5	202.7	156.2	157.4	161.8	3.7		82.5	50.4
6	206.8	148.4	165.0	165.4	4.2		83.4	52.9
7	211.5	165.0	175.1	161.0	4.3		83.1	48.9
8	217.0	160.5	171.4	134.3	4.0		80.0	47.6
9	206.9	172.6	149.3	216.8	3.4		79.3	48.5
10	198.4	157.7	211.6	180.4	5.5		79.2	38.3
11	202.1	100.1	133.8	177.4	3.5		82.1	46.0
12	218.3	161.2	206.0	209.3	4.8		81.2	51.4
13	200.6	160.2	153.0	121.8	3.5		83.5	52.7
14	204.7	151.6	147.2	183.1	4.1		80.6	48.9
15	197.8	156.0	152.0	152.2	4.2		70.7	48.3
16	196.4	147.5	177.4	165.1	4.0		75.1	43.6
17	187.3	159.8	168.9	166.2	4.1		65.8	55.1
18	213.1	162.3	169.4	197.1	4.6		64.5	49.5
19	210.2	170.3	191.0	185.7	4.2		82.2	51.6
20	192.6	158.9	188.1	181.3	4.7		71.0	50.5
21	209.6	161.8	166.3	172.0	4.2		81.7	52.7
22	203.0	170.2	156.6	144.6	4.0		76.6	52.2
23	210.6	155.1	182.8	148.0	4.3		77.0	49.0
24	206.0	160.2	218.5	219.2	4.9		77.1	54.6
25	199.8	166.1	163.7	173.7	3.9		87.5	47.0
26	213.5	153.0	201.7	177.1	4.3		76.1	51.4
27	206.8	165.8	162.1	192.2	4.2		77.7	50.1
28	209.6	152.1	171.7	242.8	4.3		84.7	66.9
29	198.3	166.2	176.3	123.6	4.4		75.1	52.4
30	202.7	166.6	144.1	145.2	4.7		83.0	50.8
31	201.7	167.5	164.6	188.2	4.9		79.7	71.9
32	193.2	152.4	147.4	144.6	4.6		78.3	48.7
33	205.9	152.4	155.7	155.1	4.5		84.0	53.8
34	196.8	156.3	175.6	134.4	4.3		66.8	51.0
35	201.8	158.7	200.8	164.4	4.8		75.0	44.3
36	190.4	161.7	185.9	133.7	4.6		69.7	47.0

TABLA 46. Cuantificación de algunas características fisiológicas de la variedad de ajonjolí ICA-Pacandé, a través de su período vegetativo durante 1976, bajo condiciones naturales de precipitación.

Tratamiento	Días	Altura de planta cm		Cápsulas/planta número		Ramas/planta número		Altura de capsulación cm	
		76A	76B	76A	76B	76A	76B	76A	76B
SRS *	10	--	4.9	---	---	---	---	---	---
	20	14.0	10.8	---	---	---	---	---	---
	30	24.0	19.0	---	---	---	---	---	---
	40	54.4	58.0	---	0.7	---	---	---	---
	50	92.2	112.9	9.0	66.4	---	6.1	---	---
	52	---	---	---	---	---	---	---	49.0
	60	125.8	230.0	36.4	114.1	---	5.3	---	---
	62	---	---	---	---	---	---	---	56.33
	70	124.4	147.8	55.0	247.4	1	6.7	---	---
	71	---	---	---	---	---	---	---	54.00
	78	---	---	---	---	---	---	---	54.33
	80	169.6	165.7	109.6	247.9	---	6.2	---	---
	90	143.2	172.3	65.4	257.2	---	6.1	---	---
	91	---	---	---	---	---	---	---	51.33
	X	---	---	---	---	---	2.85	---	---

* SRS: Sin riego suplementario.

TABLA 47. Cuantificación de algunas características fisiológicas de la variedad de ajonjolí ICA-Pacandé, a través de su período vegetativo durante 1977, bajo condiciones naturales y diferentes tratamientos de fertilización.

Tratamientos Fertilización	Altura de planta cm		Cápsulas/planta número		Ramas/planta número		Altura de capsulac. cm	
	77A	77B	77A	77B	77A	77B	77A	77B
1	194.0	151.7	176.9	122.4	3.7		68.6	54.2
2	195.6	163.0	189.3	184.9	4.4		70.0	48.9
3	189.7	148.8	127.3	160.9	4.2		75.5	50.0
4	184.5	149.3	124.7	94.0	3.9		66.0	42.1
5	186.7	140.5	134.5	106.4	3.8		68.5	49.7
6	188.8	151.6	150.5	173.3	3.7		69.7	44.1
7	188.7	149.4	151.0	123.3	3.7		68.3	49.2
8	190.1	139.0	150.6	168.3	3.3		72.5	43.6
9	189.7	158.5	145.7	176.7	3.2		75.6	57.9
10	194.7	161.1	142.1	173.1	3.7		79.0	58.3
11	190.8	146.6	169.1	139.4	3.8		74.0	55.0
12	184.7	152.8	174.5	181.3	3.9		70.6	48.5
13	192.4	152.4	154.0	119.2	3.9		71.0	46.2
14	183.1	165.5	155.9	153.4	3.5		67.5	48.7
15	187.5	160.6	162.6	153.6	3.8		76.4	46.2
16	176.3	148.5	103.4	104.5	3.6		74.0	53.9
17	186.3	157.3	162.9	135.2	3.7		66.6	49.2
18	194.3	151.6	160.2	162.5	4.1		69.0	48.5
19	180.9	149.5	153.2	136.0	3.9		69.2	62.1
20	183.5	149.5	154.6	127.5	3.7		69.6	61.5
21	191.7	157.0	183.3	108.5	4.0		74.3	53.5
22	184.3	159.3	139.8	205.1	3.5		67.2	50.2
23	183.0	131.5	119.1	57.0	3.5		80.2	46.2
24	191.5	175.0	188.8	204.0	4.1		72.0	55.9
25	185.7	141.6	159.3	128.1	4.0		68.8	52.0
26	186.7		148.8		4.0		69.5	50.5
27	190.1	143.3	164.8	111.3	4.0		67.3	49.7
28	180.1	151.0	152.3	161.7	4.2		68.8	49.2
29	183.3	147.3	146.0	143.2	3.7		72.3	57.9
30	185.1	156.2	165.6	137.5	3.8		66.1	52.7
31	179.9	158.6	150.4	211.6	4.1		66.5	63.3
32	188.9	142.3	151.3	187.0	3.9		72.9	60.2
33	189.0	160.8	139.6	156.0	4.2		70.7	49.4
34	182.9	157.5	148.0	127.0	3.9		70.7	49.4
35	175.6	132.5	243.6	163.2	4.6		78.0	46.2
36	195.6		162.4		4.0		72.5	58.5

de riego suplementario este carácter manifiesta su índice de plasticidad de 1.36, mientras que con agregar fertilizante al tratamiento CRS solo se expresa su plasticidad en 1.25

El número total de cápsulas por planta, contadas a partir de los 50 días (Tablas 44 y 46) en 1976 y determinadas a la cosecha en 1977 (Tablas 45 y 47), fué siempre superior en el tratamiento con riego suplementario. En la interacción riego-fertilización el mayor número final de cápsulas corresponde a los niveles 120-80-30 (CRS) y 80-80-60 (SRS) en 77A mientras que en 77B pertenece a los niveles 120-0-60 y 80-40-60 para CRS y SRS en su orden. El riego suplementario afectó este carácter en forma tan sensible que permitió expresar su plasticidad en 76.35% (índice de plasticidad: 2.44), mientras que la adición de fertilizante al riego suplementario solo concede 7.35% (índice: 1.15) de plasticidad (Tabla 49).

La característica número de ramas por planta varía en la proporción 1.2-1.3: 1 = CRS: SRS adicionado o no el fertilizante lo cual indica la alta correlación positiva con el factor riego suplementario. Correlación ésta que otorga a este atributo de la planta una plasticidad promedio de 31.0%, en tanto que la interacción riego-fertilización consiste una de 53.1 Tabla 49. Las anteriores condiciones permiten una fluctuación de 1.45 a 1.72 en su índice de plasticidad.

TABLA 49. Cuantificación de algunas características fisiológicas de la variedad de ajonjolí ICA-Pacandé y de su plasticidad bajo condiciones diferentes de suministro de agua y de interacción riego suplementario-fertilización.

Característica	T r a t a m i e n t o			
	CRS	(CRS) +F*	S R	(CRS) +F**
1. Altura de planta (cm)				
1.1. Mínimo	149.2	172.6	151.7	175.0
1.2. Máximo	206.8	218.3	194.9	195.6
1.3. Incremento	11.9- 55.1	22.7-43.3		
1.4. Plasticidad (%)	7.8- 36.3	13.0-24.7		
1.5. Plasticidad promedio (%)	22.1	18.9		
2. Cápsulas por planta (Número)				
2.1. Mínimo	138.1	218.5	109.6	211.6
2.2. Máximo	267.1	242.8	257.2	243.6
2.3. Incremento	2.9-157.5	0-31.2		
2.4. Plasticidad (%)	9.0-143.7	0-14.7		
2.5. Plasticidad promedio (%)	76.35	7.35		
3. Ramas por planta (Número)				
3.1. Mínimo	3.6	3.4	2.9	3.2
3.2. Máximo	4.2	5.5	3.7	4.6
3.3. Incremento	0.5-1.5	0.9-2.5		
3.4. Plasticidad (%)	17.2-44.8	28.1-78.1		
3.5. Plasticidad promedio (%)	31.0	53.1		
4. Altura de capsulación (cms)				
4.1. Mínimo	44.5	43.6	49.0	42.1
4.2. Máximo	82.2	87.5	68.6	79.0
4.3. Incremento	13.6-33.2	8.5-45.4		
4.4. Plasticidad (%)	27.8-67.8	20.2-107.8		
4.5. Plasticidad promedio (%)	47.8	64.0		

* Riego suplementario más fertilizante

** Sin riego suplementario más fertilizante.

→ La medida altura de capsulación promedia (altura a la primera vaina), determinada a diferente edad del cultivo, muestra notable dependencia al factor ambiental riego suplementario ya que, así se adicione o no el fertilizante, esta obedece a la razón $1.1:1 = \text{CRS} : \text{SRS}$. La dependencia de este atributo al riego suplementario la manifiesta el 47.8% (índice de: 1.68) de plasticidad promedia obtenida, dependencia ésta más pronunciada con la adición de fertilizante al riego suplementario lo cual permite expresar a la variedad una plasticidad promedia de 64.0% (índice de: 2.08).

La menor altura promedia de la planta correspondiente al tratamiento SRS es lógica, ya que una reducción de la turgencia causa merma en la elongación celular, lo cual incide a su vez en el alargamiento del tallo, raíz y hoja; además la elongación celular es el proceso fisiológico más sensitivo y primer afectado con tensiones hídricas entre 0-10 bares (Hsiao y Acevedo, 1974).

→ La productividad de una planta o de una comunidad de plantas puede ser afectada por: la densidad y la estructura de la vegetación, relacionada con el óptimo aprovechamiento de la energía lumínica y con factores de tipo metabólico, por déficits de agua, extremos de temperatura o deficiencias de nutrientes en el suelo (Chartier y Catský, 1975;

Baker, 1964; Titev, 1969). Lo anterior, junto con los datos obtenidos confirman que el riego suplementario sí es capaz de modificar la fisiología de la variedad de ajonjolí ICA-Pacandé, lo cual concuerda con lo obtenido por Patarroyo, 1978, y que la adición de riego suplementario permite obtener altos rendimientos en ajonjolí ya que, como afirma el Nadi et al (1974) y Osman et al (1974) estos se han asociado con plantas altas, número de vainas por planta y altura a la primera vaina, entre otros caracteres.

CONCLUSIONES

La adición de riego suplementario y la interacción riego-fertilización afectan en forma diferente la plasticidad de algunas características fisiológicas de la variedad de ajonjolí ICA-Pacandé. El riego suplementario impresiona la plasticidad de algunos caracteres, en orden descendente así:

Número de cápsulas por planta > Altura de capsulación > Número de ramas por planta > Altura de planta.

La adición de fertilizante al riego suplementario imprime variación en la plasticidad de ciertas características así:

Altura de capsulación > Número de ramas por planta > Altura de planta > Número de cápsulas por planta.

En la interacción riego suplementario-fertilización, la mayor incidencia sobre la producción es ejercida por el riego suplementario. Es indispensable definir la época óptima en la cual se deben adicionar tanto el fertilizante (elemento y dosis) como el riego suplementario.

REFERENCIAS

- BAYER, D.N. and R.B. MUSGRAVE. 1964. The effect of low level moisture stresses on the rate of apparent photosynthesis in corn. *Crop Sci.* 4:249-253.
- CHARTIER, Ph AND J. CATSKY. 1975. Photosynthetic systems conclusions. In: *Photosynthesis and productivity in different environments. International Biological Programme, V. 3.* Cambridge University Press. pp. 425-433.
- EL NADI, A.H. AND M.H. LAZIM. 1974. Growth and yield of irrigated sesame. II. Effects of population and variety on reproductive growth and seed yield. *Expt. Agric.* 10: 71-76.
- HSIAO, T.C. AND E. ACEVEDO. 1974. Plant responses to water deficits, water-use efficiency, and drought resistance. *Agricultural Meteorology* 14: 59-84.
- OSMAN, H. EL G. AND M. OSMAN KHIDIR. 1974. Relations of yield components in sesame. *Expt. Agric.* 10:97-103.
- PATARROYO B., F. 1978. Análisis de algunas características fisiológicas y morfológicas del crecimiento y de su plasticidad bajo diferentes condiciones de suministro de agua asociadas con rendimiento en ajonjolí (*Sesamum indicum* L.). Tesis M.S. Bogotá. Programa de Estudios para Graduados UN-ICA. (En preparación).
- TITEV, G.M. 1969. Effect of different levels of soil moisture and mineral nutrition of water intake and productivity of early and late maize. *Vestnik-Khoz, Nanku, Alma Ata* 1969 (7): 33-42 (Res, en *Field Crop Abstr.* 23: 1056-1970).

CONTROL DE MALEZAS EN PAPA

Por: Héctor Laverde y
Reynaldo Reyes N.

Este trabajo se realizó principalmente para evaluar el herbicida tetracloro-epitalato* y además para comparar los herbicidas ya recomendados con el control manual de malezas.

La papa es uno de los cultivos de tierra fría que utiliza en mayor grado productos químicos. Sin embargo, los herbicidas son de bajo empleo por los productores de papa por las posibilidades que presenta el cultivo de efectuar controles manuales de malezas y utilizando el aporque.

El Programa de Fisiología Vegetal del Instituto Colombiano Agropecuario ha reportado productos químicos que bien utilizados o en combinaciones adecuadas con prácticas mecánicas permitirían resultados satisfactorios en las zonas donde la escasez de mano de obra es un limitante para atender correctamente esta práctica cultural. Los trabajos realizados ponen de presente que el rendimiento decrece en un 17% si no hay control adecuado de malezas y se obtiene un incremento en la producción de un 20% con los controles químicos o mecánicos. Muchos investigadores hacen énfasis en la necesidad de hacer que ambos controles se complementen y no que uno de éstos sea el sustituto del otro.

* *Herbicida experimental de Celamerck Colombiana S.A.*

En el C.E. Tibaitatá se realizó el experimento en un suelo con alto contenido de materia orgánica (Tabla 50), el cual es representativo de muchos suelos de zonas paperas del país.

Se usó semilla de la variedad de papa ICA-San Jorge, tipo segunda. La siembra se realizó el 22 de marzo de 1977. El ciclo vegetativo fué de 180 días y en ese período hubo una precipitación de 253 mm, la temperatura media fue de 12.5°C y la humedad relativa promedio de 78.2%. El diseño empleado fue bloques al azar, con cuatro replicaciones y se usaron 11 tratamientos, cinco surcos por parcela de cinco m de largo y separados a 0.90 m. Al final se cosecharon tres surcos centrales de cada unidad experimental para efectos de evaluar cada tratamiento en cuanto a rendimiento, y el mismo criterio se siguió para las correspondientes calificaciones de control.

Las aspersiones de herbicidas se hicieron con un equipo Tipo AZ de presión constante a base de CO₂ comprimido, provisto de aguilón con cuatro boquillas de descarga serie Tee-jet 8004, operando a una presión de 2.80 kg/cm², (Tabla 51).

RESULTADOS

Se aprecia en la Tabla 51 que los productos a base de Linurón, Prometrina y Terbutrina originaron controles satisfactorios,

TABLA 50. Análisis físico-químico del suelo donde se aplica con varios herbicidas en papa. (Análisis realizado por el Laboratorio de Suelos, C.E. Tibaitatá).

Característica	Valor
pH	6
% de materia orgánica	11.5
Potasio (meg/100 gr de suelo)	4.1
Calcio (meg/100 gr de suelo)	1.6
Magnesio (meg/100 gr de suelo)	4.8
Sodio (meg/100 gr de suelo)	1.4
Capacidad de intercambio catiónico (%)	71.1
Textura	(Franco Arcillosa)

debe desacarse el hecho de que se procuró tener en cuenta al máximo las recomendaciones técnicas para cada producto tales como: épocas de aplicación, tipo de suelo, contenido de humedad del suelo, dosis y forma de aplicación. Es importante recalcar además que la acción de los herbicidas es en buena parte positiva o negativa de acuerdo a las características del suelo y a las condiciones climáticas del momento de la aplicación.

TABLA 51. Control de algunas especies de malezas asociadas con el cultivo de la papa.

Tratamientos Nombre, Epoca y dosis	Control de Malezas por Especies								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	P o r c e n t a j e								
Linuton 0.75	70	20	70	20	30	60	25	0	0
Terbutrina 1.00	45	20	60	10	25	60	20	0	0
Prometrina 1.00	60	20	60	10	30	70	30	0	0
Tetracloroep- lato - PSI 7.50	80	30	70	25	30	70	40	0	0
Tetracloroep- lato - PSI 10.35	70	35	70	10	25	70	20	0	0
Tetracloroep- lato - PSI 15.00	70	25	80	20	30	80	55	0	0
Tetracloroep- lato - PRE 7.50	90	80	90	25	90	85	65	0	0
Tetracloroep- lato - PRE 70.35	90	90	90	30	95	90	75	0	0
Tetracloroep- lato - PRE 15.00	90	90	90	20	90	95	80	0	0
Testigo mecánico	100	100	100	100	100	100	100	100	100

(1): Cenizo (Chenopodium paniculatum); (2): Rabano (Raphanus raphanistrum); (3): Bledo (Amaranthus spp.); (4): Lengua de Vaca (Rumex spp.); (5): Nabo (Brassica campestris); (6): Gualola (Polygonum segetum); (7): Trigüillo (Bromus cathartinus); (8): Kikuyo (Pennisetum clandestinum) y (9): Avena negra (Avena fatua).

El herbicida tetracloro-eptalato no controló bien las malezas de hoja ancha, nabo (Brassica campestris) y rábano (Raphanus raphanistrum) y se comprobó lo esbozado por la literatura del producto en el sentido que el tetracloro-eptalato no es recomendado para suelos que contengan más del 5% de materia orgánica.

En la Tabla 52 se comparan los rendimientos de cada tratamiento con el testigo absoluto (sin control de malezas), se observa incremento de la producción, siendo positivo el resultado para los productos comerciales ya recomendados. Del herbicida en prueba las dosis de 10.35 y 15.00 kg/ha en premergencia al cultivo fueron las más aceptables; sin embargo, los resultados de control y producción fueron inferiores a los del testigo mecánico y a los de los herbicidas conocidos ya; el tratamiento que recibió control mecánico (dos desyerbas en total) resultó ser el de mejores rendimientos. El hecho que el testigo mecánico haya originado alta producción por hectárea pone de manifiesto el grave daño que causan las malezas al cultivo, pues se debe destacar que el lote donde se efectuó el trabajo presentó altas infestaciones de: kikuyo (Pennisetum clandestinum), triguillo (Bromus catharticus) y avena negra (Avena fatua), estas gramíneas tuvieron bajo o ningún control con los productos empleados. El testigo absoluto muestra los efectos deprimentes en la pro-

TABLA 52. Rendimientos comparativos de papa con varios tratamientos de control de malezas.

Tratamiento	Dosis kg/ha	Rendimientos ton/ha	% de testigo absoluto
Linuron	0.75	25.5	216
Prometrina	1.00	25.6	216
Terbutrina	1.00	29.6	250
Tetracloroepitalato (PSI) 7.50	7.50	16.3	138
Tetracloroepitalato (PSI) 10.35	10.35	15.5	131
Tetracloroepitalato (PSI) 15.00	15.00	18.5	156
Tetracloroepitalato (PRE) 7.50	7.50	16.3	138
Tetracloroepitalato (PRE) 10.35	10.35	23.4	198
Tetracloroepitalato (PRE) 15.00	15.00	20.0	169
Testigo absoluto	----	33.8	300
Testigo Mecánico	----	35.5	300

ducción, pues en él se visualizan o se suman los daños causados por malezas de hoja ancha y de hoja angosta.

En los tratamientos donde se emplean herbicidas no se efectuó la práctica del aporque, es decir, que después de la siembra no hubo remoción de tierra de ninguna especie, a cambio en

el testigo mecánico sí hubo movimiento de tierra. Como el testigo mecánico tuvo los mejores rendimientos, se considera interesante experimentar con tratamientos donde se continué el tratamiento químico y la remoción del suelo.

PRUEBAS DE EFICIENCIA REALIZADAS Y
CONCEPTOS DE EFICIENCIA OTORGADOS A
HERBICIDAS, REGULADORES DE CRECIMIENTO
Y DEFOLIANTES EN 1977.

Por: Saúl Camacho-B. y
Reynaldo Reyes-N.

Los grandes cambios que están ocurriendo en la agricultura moderna son resultado de la investigación y la tecnología. En la mayoría de los cultivos se han alcanzado niveles altos en los rendimientos por unidad de superficie debido al uso eficiente y oportuno de prácticas culturales adecuadas. Dentro de tales prácticas está el uso de herbicidas para control de malas hierbas, de reguladores de crecimiento y defoliantes que modifican algunos procesos fisiológicos de la planta, productos que por su versatilidad para ser usados eficientemente hacen posible la obtención de mayores ingresos al agricultor y al ganadero por medio de mejores rendimientos y calidades.

Constantemente las compañías productoras de agroquímicos están desarrollando nuevos productos o modificando la

presentación de los usados desde hace algún tiempo en el país por los agricultores y ganaderos. Una etapa importante antes de que a un producto agroquímico se le otorgue el Registro Oficial de Licencia de Venta en el país es la obtención del correspondiente Concepto de Eficiencia.

Para que a un producto agroquímico se le conceda el Concepto de Eficiencia, tiene que ser sometido a las Pruebas de Eficiencia; el Programa de Fisiología Vegetal del ICA, tiene entre sus funciones la de ejecutar y supervisar las Pruebas de Eficiencia que se realicen en el país para herbicidas, defoliantes y reguladores de crecimiento. En esta forma se evalúan los efectos benéficos o nocivos de los productos en los cultivos, comparando su acción con la de productos usados por los agricultores desde tiempo atrás. Por lo general las Pruebas de Eficiencia se efectúan por varios semestres ya que existe una gran variedad de factores (clima, tipo de suelo), que pueden tener influencia en la efectividad de un producto y los resultados pueden variar de año a año o aún de semestre a semestre. Así mismo, aquellos productos que por su modo de acción tengan que ver con la clase de suelo bajo cultivo, son experimentados en diferentes tipos de suelo.

Es indudable que los pesticidas en general ayudan a proteger al hombre, plantas, animales así como ciertas estructuras

de daños, enfermedades o inclusive la destrucción. Ellos contribuyen a mantener y mejorar nuestro suministro de alimentos, salud pública y el nivel de vida en general. Aunque el hombre deriva muchos beneficios de los pesticidas y otros productos químicos usados en la agricultura, hay muchos problemas asociados con su uso y en muchas ocasiones con su mal uso. Una gran variedad de problemas se evitan cuando los pesticidas se experimentan cuidadosamente antes de entregarlos al público.

Durante 1977 se supervisaron y efectuaron Pruebas de Eficiencia para 18 productos (Tabla 53), los cuales en su mayoría son herbicidas en desarrollo para los cultivos económicamente más importantes del país. Dentro del grupo de herbicidas experimentales en las diferentes regiones, algunos contienen ingredientes activos de reciente introducción al país, como ejemplo el fluridone en algodón y el oxyfluorfen en banana y plátano. También se realizaron pruebas de algunos productos ya conocidos como la atrazina, el propanil y el MSMA en mezclas con otros compuestos. Estas mezclas ayudan a ampliar el control de malezas en los diferentes cultivos.

En cuanto a los productos a los cuales se otorgó Concepto de Eficiencia en 1977 (Tabla 54), se destacan los herbicidas asulam para caña de azúcar y el difenamida para tabaco. En

TABLA 53. Empresa propietaria, nombres genérico y comercial de los herbicidas, defoliantes y reguladores de crecimiento cuyas pruebas de eficiencia fueron efectuadas y supervisadas por el ICA.

Producto	Empresa Propietaria	Cultivos	Entidad que realizó las Pruebas
1. Acetanilida+ Fluometuron -ACO 001	Ciba Geigy	Algodón	Ciba Geigy*
2. CGA 24705 + Atrazina -Primagramam 500 Fu	Ciba Geigy	Malz	Ciba Geigy*
3. Dimetil tetracloro terephtalato -Dacthal W 75	Celamerck	Papa	ICA
4. Dipropotrina -Cotofor 80 WP	Ciba Geigy	Algodón	FEDERALGODON Ciba Geigy*
5. Esametilentetrami- na+L-cisteina+ ácido fólico -Ergostim	Montedison	Arroz, malz y papa	ICA
6. Etefon -Ethrel	Amchem	Caña de azúcar	Amchem*
7. Fluometuron + Metolaclor -Cotoran multi	Ciba Geigy	Algodón	FEDERALGODON Ciba Geigy
8. Fluoridone -Pride	Elanco	Algodón	Elanco*
9. Hexazinane -Velpar	Du Pont	Caña de Azúcar	ICA Du Pont*
10. Ioxinil octanoato -Actril D	Rhone Poulenc	Caña de azúcar	ICA Rhone Poulenc*

Continúa . . .

* Prueba de Eficiencia supervisada por el ICA.

BLA 53. Continuación.

Producto	Empresa Propietaria	Cultivos	Entidad que realizó las Pruebas
.Metil 4-aminoben- ceno-sulfamato carbamato -Asulox 40	Rhone Poulenc	Caña de azúcar	ICA Rhone Poulenc*
.Molinate+propanil	Stauffer	arroz	Stauffer*
.Oxyfluorfen	Rohm and Haas	Banano, plátano	Rohm and Haas*
.Piperofos -Rilof 50 EC	Ciba Geigy	Arroz	Ciba Geigy*
.Profluralina -Pregard 500 EC	Ciba Geigy	Algodón	Ciba Geigy*
.Prometrina+MSMA -Gesagard plus 600	Ciba Geigy	Algodón	Ciba Geigy*
.RH 6201 -Blazer	Rohm and Haas	Soya	Rohm and Haas
.S 2846 -Cremart	Celamerck	Frijol, soya	Celamerck*

TABLA 54. Empresa propietaria, nombres genérico y comercial y entidad que realizó la investigación de herbicidas, defoliantes y reguladores de crecimiento a los cuales se otorgó Concepto de Eficiencia durante 1977

Producto	Empresa Propietaria	Cultivo	Entidad que realizó la Prueba
Asulam -Asulox 40	Rhone Poulenc	Caña de azúcar	ICA Rhone Poulenc
Atrazina -Gesaprim 500 FW	Ciba Geigy	Caña de azúcar, maíz sorgo	Ciba Geigy
Diphenamid -Enide 50 W	Upjohn	Tabaco	ICA Tabacos del Caribe
eter dodecilico de polietilen glicol -Surfactante WK	Du Pont	Varios	Du Pont ICA
Ioxinil ostanato -Atril D	Rhone Poulenc	Caña de azúcar	ICA Rhone Poulenc
Molinate -Ordram 6E	Stauffer	Arroz	Stauffer ICA
Napropanida -Devrinol 50 W	Stauffer	Arveja, sandía melón, tabaco	ICA
N-cloroacetil-N-(2,6-dietilfenil) glicina etil ester -Antor	Proficol	Algodón, soya ajonjolí	Proficol ICA

arroz de riego para el control de malezas en piscinas se otorgó Concepto de Eficiencia al molinate, el cual es efectivo contra las malezas de la familia Cyperaceae.

ESTUDIO DE ALGUNOS FACTORES AGROECONOMICOS
DEL TABACO EN EL DISTRITO DE TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGIA DE PLATO (MAGDALENA)*.

Por: *Oscar Ulas** y
Reynaldo Reyes N.*

El tabaco negro que se cultiva en la Costa Atlántica, se dedica a la exportación y su explotación se hace principalmente en los Departamentos de Magdalena, Bolívar, Sucre y Córdoba.

El cultivo del tabaco ocupa un lugar predominante como renglón agrícola en el Distrito de Transferencia de Plato, donde mantiene ocupadas durante casi todo el año a muchas de las familias campesinas del sector rural en sus labores de cultivo, principalmente durante la época del beneficio de la hoja, en la que intervienen hombres, mujeres y niños.

Dado que los cuatro municipios que integran el Distrito, a saber Plato, Ariguaní, Chibolo y Tenerife, son los principales productores de tabaco negro tipo exportación del

* Adaptación de la Tesis de Grado presentada al Programa de Estudios de Post-grado, ICA-Universidad Nacional, por el primer autor.

** Ing. Agr., M.Sc., Extensionista Agrícola, ICA, Plato (Magdalena).

Departamento del Magdalena, es importante estudiar las características de producción en el área del Distrito. A través del análisis e interpretación de datos originales se puede conocer la situación real de este importante renglón agrícola y de esta manera desarrollar y recomendar las pautas para mejorar el nivel de ingresos del agricultor tabacalero y su familia.

Los objetivos de este estudio fueron los siguientes: 1. Determinar los costos de producción de la explotación, rentabilidad y retribuciones de algunos factores de producción. 2. Describir las formas de comercialización que utilizan los agricultores, y 3. Determinar la relación de algunos factores agroeconómicos con el proceso de producción de la hoja del tabaco y los ingresos de los agricultores. Estos factores son: sistema de semillero, tamaño de la explotación, sistema de siembra, distancia de siembra, asistencia técnica, control de malezas, plagas y enfermedades, uso de crédito y como complemento las formas de comunicación.

METODOLOGIA

En este estudio se utilizó el método de análisis de grupos establecido por J. Chombart de Lauwe (1965). Este método se basa en el siguiente principio: Dentro de una región

agrícola, el investigador forma un grupo, separando de 15 a 25 explotaciones de dimensiones y fertilidad comparables, y con disponibilidad de recursos y medios de producción semejantes. Es decir, las explotaciones escogidas deben seguir un mismo sistema de producción para que de esta manera el grupo constituido sea homogéneo.

Luego, este grupo homogéneo de explotaciones se clasifica en tres categorías: cabeza, medio y cola, según sus ingresos netos, colocándose en el grupo cabeza aquellas explotaciones con mayores ingresos netos, en el grupo de la cola aquellas con ingresos menores y en el grupo medio las explotaciones con menores ingresos que los del grupo cabeza pero mayores que los del grupo de la cola. Lauwe recomienda usar el 15% de las explotaciones escogidas, para formar el grupo cabeza, igual porcentaje para la formación del grupo de la cola y un 70% para la formación del grupo medio.

Para tomar esta información se realizaron 60 encuestas en doce veredas selectinadas de los Municipios de Plato y Ariguaní, principales productores de tabaco de la región, utilizando los datos correspondientes a la cosecha de 1976. Las veredas seleccionadas reunieron los criterios de homogenidad requeridos para el análisis de grupos, tales como clima, topografía y fertilidad de suelos, tamaño de la explotación

crédito y administración directa por parte del agricultor.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Costos de Producción e Ingreso Neto.- El costo promedio para la producción de un kilogramo de tabaco en el grupo de la cabeza es de \$15, en el grupo medio \$20 y en el de la cola \$34.

El costo promedio de producción por hectárea para el grupo cabeza es de \$54.281,20, para el grupo medio de \$39.541,40 y para el grupo de la cola \$64.064,40. La diferencia de costo de producción entre el grupo cabeza y el de la cola se debe principalmente a los elevados costos de operación o costos variables que son \$55.509,90 para el grupo de la cola, especialmente en las labores culturales, recolección, clasificación y ensarte de la hoja, ya que dicho grupo utiliza en ellas mayor cantidad de mano de obra de tipo familiar.

El ingreso neto promedio del grupo cabeza, por explotación de tabaco durante 1976 fué de \$124.924,80 por hectárea, para el grupo medio \$25.940,60 y para el grupo de la cola \$-17.024,40. Los agricultores del grupo cola piensan que no pierden dinero, porque no contabilizan los gastos de mano de obra familiar, la depreciación de los elementos de producción ni los intereses sobre el capital invertido.

2. Rentabilidad.- La rentabilidad del grupo de la cabeza es de 242.8%, la del grupo medio de 70.9%; el grupo de la cola tuvo una rentabilidad de -27.45%. La diferencia tan amplia en rentabilidad entre el grupo de la cabeza y el de la cola se debe a los elevados ingresos netos y menores costos de producción de grupo de la cabeza comparados con los ingresos negativos y elevados costos de producción del grupo de la cola.

3. Formas de comercialización.- Todos los agricultores de los distintos grupos de tabacaleros del Distrito venden su producto a intermediarios o corredores, ya sea en la propia explotación o en el corregimiento más cercano.

4.- Mano de obra utilizada.- Esta variable constituyó el 54% de los costos de producción del cultivo en el grupo cabeza, el 71% en el grupo medio y el 76% en el de la cola. El total de jornales utilizados por hectárea en el grupo cabeza fué 276, para el grupo medio 249 y para el grupo de la cola 438. Este mayor número de jornales del grupo de la cola está incidiendo en los mayores costos de producción de este grupo.

5. Producción y tipo de asociación de cultivos.- La producción por hectárea del grupo cabeza fué de 3540 kg, la

del grupo medio 1987 kg y la del grupo de la cola 1891 kg. Estos rendimientos decrecientes de los grupos medio y cola tienen su origen en la baja densidad de población empleada por estos dos grupos, debido a la gran mortalidad de plantas en el campo causada por el trasplante de colinos enfermos. Otro factor que incide en los bajos rendimientos es la deficiencia o falta de equipos de aspersión en el grupo de la cola.

El principal asocio de cultivos de los grupos cabeza y medio es tabaco intercalado con yuca, y el del grupo de la cola tabaco intercalado con ajonjolí. Las variedades de tabaco negro utilizadas por los tres grupos son regionales, especialmente la "cubita" y el "calzado".

6. Tecnología usada por los agricultores.- Los agricultores de los tres grupos de análisis utilizan una tecnología tradicional. Para el veranillo o siembra de maíz en el segundo semestre del año, solamente tumban el monte, siembran el maíz y después de cosechado éste queman los residuos de la cosecha. En el cultivo de tabaco usan baja densidad de población, distancias amplias de siembra, control deficiente de plagas y enfermedades, no utilizan el aporque, no fertilizan ni hacen control químico de malezas.

7. Formas de comunicación.- La mayoría de los miembros de los grupos analizados se informan sobre los precios del kilogramo de tabaco a través de sus amistades, familiares o la radio. La forma de cultivar el tabaco la aprendieron por tradición o trabajando en fincas como asalariados. Para informarse sobre aspectos nuevos del cultivo consultan a los técnicos del ICA, o a sus amigos y familiares.

RECOMENDACIONES

1. Es imprescindible que los agricultores del Distrito utilicen otras variedades de tabaco tales como la Cuba Prieto y la ICA-Mazinga, que son resistentes a las enfermedades, de altos rendimientos y buena calidad.
2. Establecer lotes demostrativos donde se efectúen las técnicas recomendadas, utilizando solamente la mano de obra necesaria para las labores de cultivo y compararlas con los obtenidos por el agricultor bajo las prácticas tradicionales de producción.
3. En vista de que los agricultores del grupo cabeza utilizan el arreglo tabaco-yuca, obteniendo con ello mayores ingresos netos que el grupo cola, es conveniente que éstos utilicen este arreglo agrícola para lograr así un aumento en sus ingresos.

4. Debido a que los agricultores del grupo cabeza obtienen buena producción de tabaco de primera calidad, por el manejo rápido del tabaco en verde, mediante la utilización de mano de obra contratada bajo la modalidad de tareas, es conveniente que los otros dos grupos usen esta modalidad, o al menos utilizando su mano de obra familiar no dejen por tanto tiempo el tabaco verde amontonado, ya que por aumentar en éste la temperatura se deteriora la calidad, afectándose así los ingresos del agricultor.

REFERENCIAS

- ARANDA, A. 1971. Algunos aspectos del cultivo del tabaco. Boletín de divulgación No. 35. Bogotá, ICA. 26 p.
- AREVALO, M., y ALBA, V. 1973. Análisis de las investigaciones en comunicación en Colombia. Bogotá, ICA. 118p.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE LA SABANA DE BOGOTA Y DE LOS VALLES DE UBATE Y CHIQUINQUIRA. 1965. Análisis del grupo del Altiplano de Bogotá. Servicio de Desarrollo Rural. Bogotá. 61p.
- DUJIA, C. 1974. Cañales de comunicación que utilizan los habitantes del Proyecto de Desarrollo Rural de la Zona Bananera del Magdalena. Tesis M.S. Bogotá, UN-ICA. 93p.
- LAUWE, J. CH de. 1965. Moderna gestión de explotaciones agrícolas. Trad. Rufz García, Madrid, Nuestra Prensa. 229p.

MAXIMIZACION DE RENDIMIENTOS EN PAPA

Por: Héctor Laverde,
Reynaldo Reyes y
Saúl Camacho-B.

Existe información de experimentos realizados en otros países sobre maximización de rendimientos como es el caso de Inglaterra, donde después de cinco años de investigación se obtuvo un rendimiento promedio en papa de 84.5 ton/ha (Evans, 1975).

En Colombia a través de encuestas realizadas por algunos investigadores se ha encontrado que en las zonas paperas de Cundinamarca, Boyacá y Nariño cierto porcentaje de cultivadores de papa hacen uso de las variedades producidas por el ICA, y emplean en diferente porcentaje fertilizantes y pesticidas, lo cual ha originado variaciones positivas en sus potenciales de productividad. Actualmente los productores ponen más énfasis en el uso eficiente y productivo de la semilla de papa que en el uso eficiente de la tierra y de la mano de obra. Por eso los agricultores expresan sus rendimientos teniendo en cuenta la cantidad de semilla utilizada. Además, el agricultor parece ignorar las posibilidades de aumentar la población de plantas por hectárea con el fin de buscar mayores rendimientos, tanto por planta

como por unidad de superficie y también parece desconocer la utilidad de realizar prácticas culturales programadas, lo cual permitiría aumentar los rendimientos.

Generalmente se presentan altas diferencias entre las producciones comerciales y de investigación como se observa en la Figura 22. En Inglaterra se lograron superar los programas de investigación daban para este cultivo. En Colombia nos encontramos en una situación similar, ya que los programas de Suelos y Tuberosas del ICA en sus investigaciones respectivas han logrado rendimientos altos por hectárea en comparación con los obtenidos comercialmente por el agricultor. Los contrastes entre los promedios de rendimiento por hectárea se encuentran fluctuando así: a nivel nacional 12 ton/ha, en las investigaciones de los programas mencionados cifras que van desde 32 hasta 92.5 ton/ha.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un experimento en el C.E. Tibaitatá en el primer semestre de 1977 en el lote 18, cuyas características se presentan en la Tabla 55.

Se intentó optimizar algunos factores que los programas de investigación en papa consideran como responsables de altos

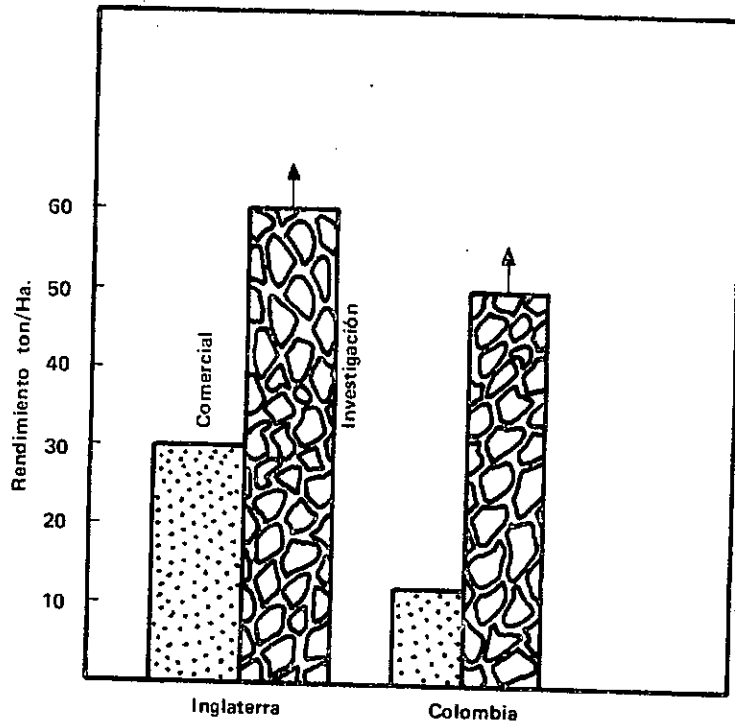


FIGURA 22. Comparaciones de producciones comerciales y de investigación.

TABLA 55. Características físico-químicas de los suelos del lote 18 del C.E. Tibaitatá (Análisis realizado en el Laboratorio de Suelos del ICA, C.E. Tibaitatá).

Características	Calificación
Textura	Arcillo limoso
% materia orgánica	5.05
Fósforo (ppm)	54.40
Potasio (meg/100 gr de suelo)	0.11
Aluminio (meg/100 gr de suelo)	1.40
Calcio (meg/100 gr de suelo)	8.20
Magnesio (meg/100 gr de suelo)	2.90

rendimientos (suelo, fertilización, variedad, controles fitosanitarios, etc). En la Tabla 56 se presenta el modelo de producción utilizado con las variedades de papa ICA-Puracé e ICA San Jorge, las que se sembraron en parcelas de aproximadamente 0.5 ha cada una, y en las cuales cada práctica de cultivo se hizo en la forma óptima de acuerdo a recomendaciones de otros Programas de Investigación y a la introducción de algunas consideradas como convenientes.

TABLA 56. Modelo de producción para máximos rendimientos en papa. Tibaitatá 1977A.

Práctica o Factor	V a r i e d a d	
	ICA Puracé	ICA San Jorge
Arada	66 días antes de siembra	66 días antes de siembra
Rastrillada	58 días antes de siembra	58 días antes de siembra
Nivelada	52 días antes de siembra	52 días antes de siembra
Surcada	5 días antes de siembra	5 días antes de siembra
Sistema de siembra	Surco simple	Surco simple
Profundidad siembra	20 centímetros	20 centímetros
Tamaño semilla	Tipo 0, 1a., 2a., y 3a.	2a.
Fecha siembra	14-15 marzo	14-15 marzo
Fertilización	Al sembrar	Al sembrar
Cultivada	43 días después siembra	43 días después siembra
Aporque	51 días después siembra	51 días después siembra
Riego (suplementario)	30, 43, 51, 63 y 83 días después de siembra	30, 43, 51, 63 y 83 días después de siembra
Control de malezas (aplicación de herbicidas)	18 días después siembra	18 días después siembra
Control plagas	0-50-59-60-71-78-90-99-105 días después de siembra	0-50-59-60-71-78-90-99-105 días después de siembra
Control enfermedades	50-59-71-78-90-98-105 días después de siembra	50-59-71-90-98-105 días después de siembra
Cosecha	170 días	170 días

Para determinar la frecuencia de riego se tomaron muestras de suelo cada tercer día, durante 130 días y se hicieron determinaciones de humedad con el fin de conocer la necesidad de aplicar agua para mantener el lote a capacidad de campo (Figura 23), en base a esta información se regó por aspersión cuando se necesitó. El lote se mantuvo en buena proporción por encima de la capacidad de campo hasta los 90 días de edad del cultivo, época en que comenzó su senescencia natural.

En la Tabla 57 aparecen los insumos y dosis de los mismos utilizados en el ensayo, los cuales fueron recomendados por profesionales de los Programas de Tuberosas, Fisiología, Entomología, Suelos y Fitopatología del Instituto.

Las condiciones de precipitación no favorecieron el cultivo, pues se contó con un período muy seco como se puede apreciar en la Figura 24; la cantidad de lluvia fué descendiendo en las épocas críticas del cultivo para luego presentar pequeños aumentos en las etapas finales.

RESULTADOS Y DISCUSION

En este experimento la variedad ICA Puracé produjo 32.5 ton/ha y la ICA San Jorge 27 ton/ha de tubérculos comerciales. Los rendimientos no fueron tan altos como los reportados

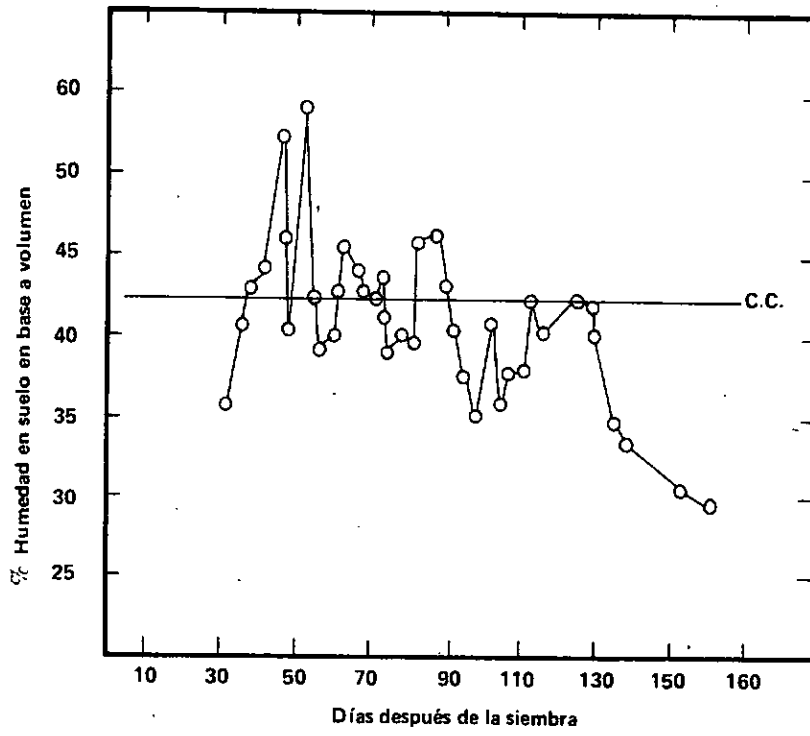


FIGURA 23. Variación de la humedad en el suelo del lote 18.

TABLA 57. Insumos utilizados en el experimento de maximización de rendimientos en papa.

Insumo	Producto	Dosis kg/ha	Frecuencia de Aplicación
Fertilizante	13-26-6	1150*	1
	Fosfato de Potasio	200*	1
	Superfosfato triple	100*	1
Herbicida	Promethina	1.5	1
Insecticidas	Carbofuran	2.5	2
	Melipax + DDT	2.0	2
	Metonil	2.2	3
	Dimetoato	1.0	2
Fungicida	Mancozeb	2.4	7
Adherente	Triton AG	0.25	7

* Kilogramos del producto comercial por hectárea.

por otros autores para las condiciones de la Sabana de Bogotá. El primer factor limitante para no conseguir un rendimiento superior fué aparentemente la textura del suelo, Wieczorec (1973) consiguió rendimientos de 92.4 ton/ha con la variedad ICA Puracé en un ensayo de fertilización de papa en suelo de textura franco en el C.E. Tibaitatá.

El control químico de malezas fué altamente satisfactorio, no obstante ser una práctica poco usada por los agricultores, pues según algunos investigadores, para poder alcanzar máximos rendimientos no debe existir ninguna clase de competencia con el cultivo.

El cultivo se desarrolló en condiciones de alta sequía en comparación con la superior cantidad y mejor distribución de la lluvia en el el experimento en que se obtuvieron elevados rendimientos (Figura 24).

El rendimiento logrado en este ensayo con la variedad ICA Puracé que fué de 32.5 ton/ha, supera en 2.7 veces el rendimiento promedio nacional, e iguala al promedio experimental del Programa de Tuberosas. La variedad ICA San Jorge mostró inferior capacidad de rendimiento con respecto a la ICA Puracé bajo las mismas condiciones de producción.

Se espera que mediante una mejor selección de los factores de producción puede despejarse el interrogante, hasta que punto puede mejorarse u optimizarse el rendimiento?

La Figura 25 nos presenta una imagen de las divergencias actuales de rendimiento quedando planteada la pregunta si es posible o nó, alcanzar o superar las cifras conseguidas por los programas de investigación.

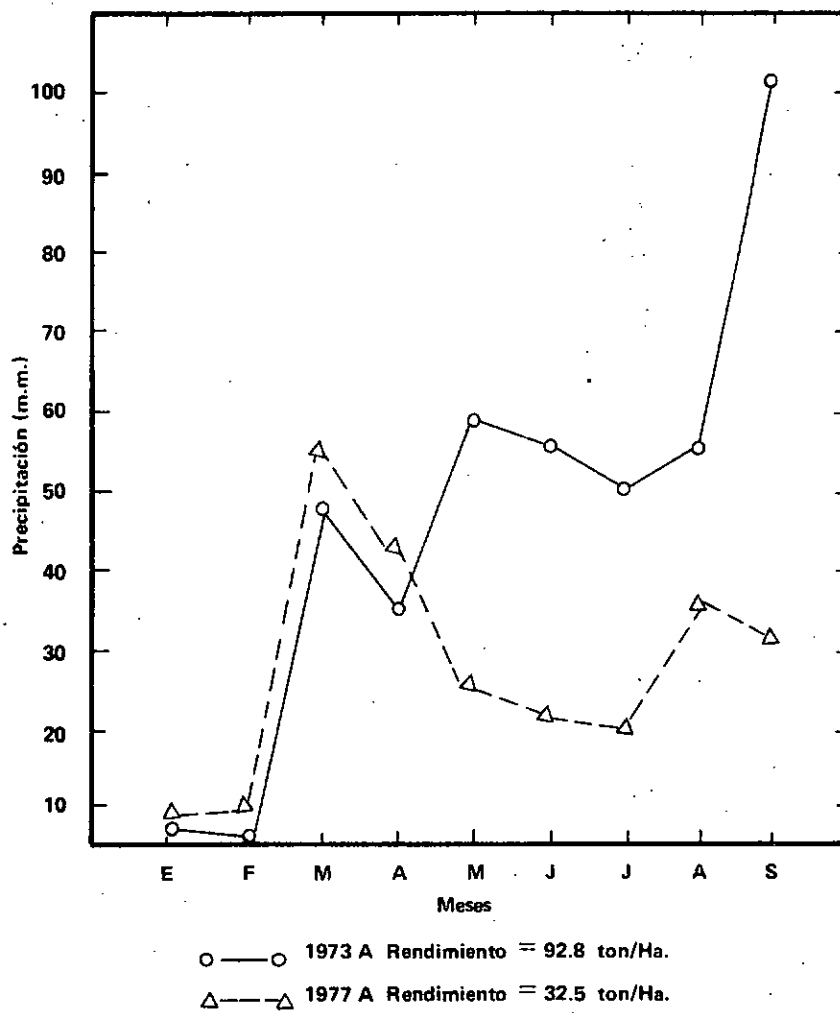


FIGURA 24. Variación de la precipitación en dos ciclos de producción.

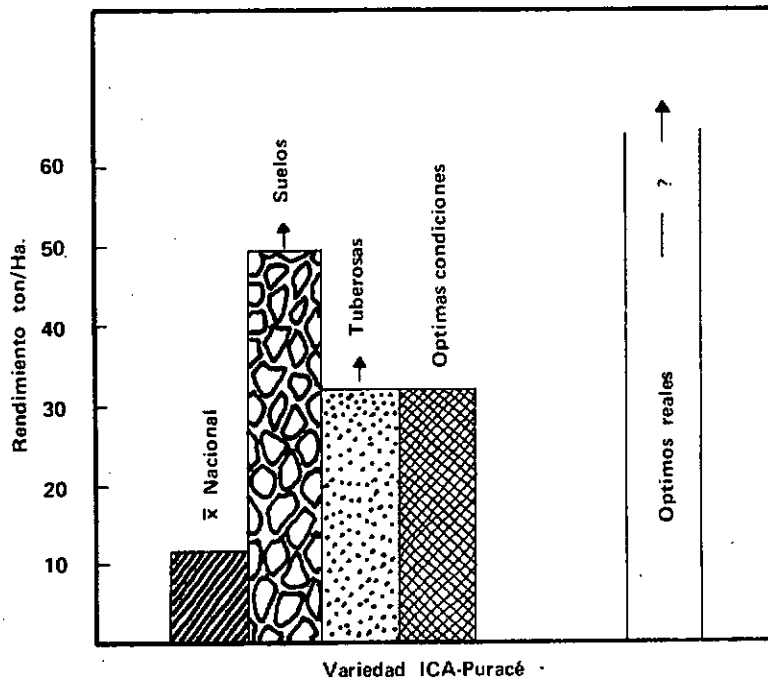


FIGURA 25. Máximos rendimientos Tibaitatá.

En este experimento, no obstante contar con algunos factores desfavorables, como falta de homogeneidad en el tamaño de la semilla y tipo de suelo no adecuado, se logró alcanzar una producción bastante aceptable con las variedades de papa utilizadas.

REFERENCIAS

- EVANS, S.A. 1975. Maximum potato yield in the United Kingdom. *Out look on Agriculture*, 8(4): 184-187.
- WIECZORECK, A. 1976. Fertilización de la papa en Colombia. En: ICA, Reunión Anual del Programa de Suelos, Bogotá. pp. 40

II. DIVULGACION

I. COMUNICACIONES TECNICAS Y CIENTIFICAS

A. Publicaciones.-

1. CAMACHO-B., S.E. (Editor). 1977. Informe de Progreso 1976 del Programa Nacional de Fisiología Vegetal. Instituto Colombiano Agropecuario, C.E. Tibaitatá, Bogotá. 223 pp.
2. CAMACHO-B., S.E. 1977. Some aspects of the stomatal behavior of citrus. Procc. of the International Soc. of Citriculture. 1977 International Citrus Congress, Orlando, Florida. Vol I, pp. 66-69.
3. CAYON, G. y R. DE LA CRUZ. 1977. Nuevos productos en desarrollo para el control de malezas. En: COMALFI (Editor), Resúmenes de los trabajos presentados al IX Seminario, COMALFI, Bogotá. p. 21.
4. DE LA CRUZ, R. 1977. Introducción y dispersión de nuevas malezas. La importancia de los estudios biológicos. En: COMALFI (Editor). Resúmenes de los trabajos presentados al IX Seminario, COMALFI, Bogotá. p 43.
5. DE LA CRUZ, R. 1977. Nueva maleza en el Norte del Valle del Cauca. Revista "Coagro" No. 14, p. 18-19.
6. DE LA CRUZ, R. 1977. Control de malezas en soya. Revista "Coagro" No. 16, p. 8.
7. HUERTAS, G., V.C. DE KECAN y S.E.CAMACHO-B. 1977. Extracción y determinación química de ácido 3-indol acético en Zea Mays L. En: COMALFI (Editor). Resúmenes de los trabajos presentados al IX Seminario. COMALFI, Bogotá. p. 28
8. KECAN, V.C. DE, G. MARTINEZ y S.CAMACHO-B. 1977. Observaciones preliminares sobre el comportamiento in vitro de meristemas de cinco variedades de papa al utilizar algunos reguladores de crecimiento. En: COMALFI (Editor). Resúmenes de los trabajos presentados al IX Seminario, COMALFI, Bogotá. p. 17.

9. KECAN, V.C. DE, G.MERTINEZ y P.CORZO. 1977. Desarrollo de un sistema acelerado de multiplicación de plantas de papa libres de virus y otros patógenos. En: COMALFI (Editor). Resúmenes de los trabajos presentados al IX Seminario. COMALFI, Bogotá. p.19.

B. Conferencias y Seminarios.

1. CAMACHO-B., S.E. Some aspects of the stomatal behavior of citrus. En el Congreso Internacional de Cítricos 1977. Orlando (Florida), Mayo 3, 1977.
2. CAMACHO-N., S.E. El papel fisiológico del potasio en las plantas. En el X Simposio Colombiano de Suelos. Bogotá, Septiembre 26, 1977.
3. CAMACHO-B., S.E. Clases de investigación y su importancia. C.E.Turipaná, Montería. Octubre 5, 1977
4. CAMACHO-B., S.E. Importancia del cultivo de tejidos en la investigación agrícola. Sociedad de Ingenieros Agrónomos de Colombia (SIAC). Bogotá, Octubre 28, 1977
5. CAMACHO-B., S.E. Cultivo de tejidos de plantas. Facultad de Agronomía, Universidad Pedagógica de Tunja, Noviembre 20, 1977
6. CAMACHO-B., S.E. Justificación para investigar en cultivos de tejidos de plantas. CQLCIENCIAS, Bogotá, Diciembre 12, 1977
7. CAYON, G. Control de malezas en palma africana y cocotero. Facultad Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Estudiantes IX Semestre, Palmira, Agosto 12, 1977.
8. CERVANTES de KECAN, V. Uso de las técnicas de termoterapia y cultivo de tejidos meristemáticos para la obtención de plantas de papa libres de virus. En la Sociedad de Ingenieros Agrónomos de Colombia (SIAC). Bogotá, Octubre 28, 1977

9. CERVANTES de KECAN, V. Metodología empleada en Colombia para la obtención de plantas de papa libres de virus. COLCIENCIAS, Bogotá, Diciembre 8, 1977
10. CERVANTES de KECAN, V. Utilización de las técnicas de termoterapia y cultivo de tejidos meristemáticos para la obtención de plantas de papa libres de virus. Facultad de Agronomía, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja. Noviembre 20, 1977
11. DE LA CRUZ, R. Foro sobre problemas de algodón durante 1977. Cali, Noviembre 24, 1977
12. MARTINEZ B., E. Algunas investigaciones en fisiología vegetal. Facultad de Agronomía, Universidad Tecnológica del Magdalena. E.E. Caribia, Sevilla. Noviembre 15, 1977
13. MORALES, L. Control de malezas en potreros. En: Seminario sobre Alimentación de Rumiantes con Ferrajes. Asociación Colombiana de Producción Animal. Bogotá, Mayo 11-13, 1977.
14. PATARROYO M., F. La meteorología y su utilidad para la fisiología vegetal. En: Curso Internacional de Agrometeorología. HIMAT. Bogotá, Julio, 1977.
15. RAMOS, N. Evaluación de sistemas de establecimiento del pasto Brachiaria en sabana de los Llanos Orientales. IX Seminario de COMALFI. Bogotá, Enero, 1977.
16. RAMOS, N. Producción de semilla de pastos. Congreso en el IICA-CIRA. Bogotá, Junio 1977

C. Actividades Docentes.

1. DE LA CRUZ, R. Curso de crecimiento y desarrollo. Programa de Estudios para Graduados Universidad Nacional-ICA. Bogotá, Enero a Marzo, 1977
2. DE LA CRUZ, R. Curso de estudios de malezas. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Palmira. Estudiantes IX Semestre. Junio a Diciembre, 1977.

3. MARTINEZ B., E. Curso de control de Malezas. Estudiantes VII Semestre, Facultad de Agronomía, Universidad Tecnológica del Magdalena, Santa Marta, Febrero a Julio, 1977
- 4.1 MARTINEZ B., E. Curso de Control de Malezas. Estudiantes X Semestre, Facultad de Agronomía, Universidad Tecnológica del Magdalena, Santa Marta, Agosto a Diciembre, 1977
5. MORALES, L. Curso de Fisiología Vegetal. A estudiantes de VI Semestre, Facultad de Agronomía, Universidad de Córdoba, Montería. Febrero a Julio, 1977.
6. PATARROYO M., F. Curso de Fisiología Vegetal. Facultad de Agronomía y Educación, Universidad del Tolima, Ibagué, 1977

D. Visitantes Atendidos.-

1. El PROFESOR A. SAKAI., Ph.D. en Fisiología Vegetal, perteneciente a The Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University, Sapporo, Japón, fué atendido por S.E. Camacho-B., en Diciembre 1977. El interés del Dr. Sakai es la Mínima Temperatura de Supervivencia de tejidos vegetales.

Las vegetaciones nativas de Espeletia spp. de los páramos colombianos toleran temperaturas bien bajas. S. Camacho-B., en compañía de los doctores Santiago Fonseca y Jesús Norato, profesores de la Universidad Nacional, mostraron al Dr. Sakai las zonas de páramo entre el Cerro de Guadalupe y Choachí.
2. GLENN C. KLINGMAN, Ph.D., por mucho tiempo profesor de North Carolina State University, y por algún tiempo investigador de la empresa Elly Lilly and Co., visitó al doctor Ramiro De La Cruz en el C.E. Palmira en mayo de 1977. Su interés principal fué conocer algunos aspectos de la investigación que adelanta el ICA en malezas y su control

3. La DOCTORA LUZ MARINA MONTOYA, M. Sc., profesora de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Medellín, visitó el Programa de Fisiología Vegetal en el C.E. Tibaitatá, durante agosto de 1977. La Dra. Montoya recibió información e intercambió ideas sobre el cultivo de tejidos vegetales y su potencial de uso en Colombia con Victoria C. de Kacán y Saúl Camacho-B.

E. Viajes realizados. -

1. CAMACHO-B., S.E. Viajó a Orlando, Florida en Mayo 1-8 1977, como conferencista invitado al Congreso Internacional de Cítricos. Financiado parcialmente por COLCIENCIAS.
2. DE LA CRUZ, R. Distrito de Desarrollo Rural, El Bordo (Cauca), Mayo, 1977. Con el objeto de contribuir a identificar sistemas de producción del pequeño agricultor.
3. DE LA CRUZ, R. Viajó a León, Nicaragua en Marzo, 1977. Como conferencista invitado al Curso Intensivo a nivel de Post-grado sobre Control Integrado de Malezas. Organizado y financiado por la Organización de Estados Americanos (OEA) y la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad de Ciencias y Letras, Departamento de Biología.
4. LAVERDE, H. Distrito de Desarrollo Rural del Valle de Tenza (Boyacá). Agosto, 1977, con el objeto de contribuir a identificar sistemas de producción del pequeño agricultor.
5. PATARROYO M.F.; R.De La CRUZ y S.CAMACHO-B. Viajaron al Distrito de Desarrollo Rural del Sur del Huila (Garzón, Pitalito, San Juan de Ismos) en diferentes fechas de 1977, para contribuir a identificar la causa del disturbio "Cogollo blanco" del plátano.

II. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

A. Publicaciones.

1. CARMONA, B.C. 1977. Matamalezas en hortalizas. En curso sobre Hortalizas ICA Regional 4: 329-37.
2. CAYÓN, G. 1977. Nuevos herbicidas en algodón. Instituto Colombiano Agropecuario. Programa de algodón. Día de Campo, Tuluá, Agosto, 1977. p. 6-7.
3. MORALES, L. y P.A. MORENO. 1977. Control de malezas en Tabaco. Instituto Colombiano Agropecuario, C.E. Turipaná. 10 p. (mimeografiado).
4. MORALES, L. 1977. Morfología, crecimiento y desarrollo del coquito. Productos promisorios en el cultivo del algodón. ICA-Turipaná. 7 p. (mimeografiado).
5. PATARROYO, M.F. 1977. Crecimiento del ajonjolí bajo dos condiciones diferentes de suministro de agua. ICA-C.E. Nataima. 3 p. (mimeografiado).
6. UMAÑA, M.I., A. JIMENEZ y S.CAMACHO-B. 1977. Malezas? Los herbarios del ICA están para ayudarle. ICA Informa 11(7): 17-20.

B. Conferencias.

1. CAMACHO-B., S.E. El cultivo de tejidos de plantas: su importancia y potencial. En: Día de campo sobre papa libre de virus. C.E. Tibaitatá, Bogotá, Septiembre 6, 1977.
2. CARMONA, C. Los herbicidas en la empresa Agropecuaria. En: Curso de Asistencia Técnica Agrícola. C.E. Tulio Ospina, Medellín, Febrero 22, 1977.
3. CARMONA, C. Control de malezas en hortalizas. En: Curso de Hortalizas a Funcionarios de Desarrollo Agrícola. C.E. La Selva, Rio Negro, Junio 21, 1977.

4. CARMONA, C. Control de malezas en ortalizas. En: Curso sobre hortalizas. C.E. Turlio Ospina, Medellín, Octubre 25, 1977.
5. CAYON, G. Control de malezas en el cultivo del cocotero. En: Curso de cocotero. Turipaná, Montería, Mayo 16-18, 1977
6. CAYON, G. Labores de mantenimiento en plantaciones de cocotero. En: Curso de cocotero en Turipaná, Montería. Mayo 16-18, 1977
7. CAYON, G. Aspectos generales sobre los herbicidas nuevos para algodón. Reunión "Coralgodonera", Buga, Julio 29, 1977
8. CAYON, G. Control de malezas en potreros. Curso sobre manejo de pastos y nutrición animal. Comité de Ganaderos del Centro del Valle. Club Colonial (Tulua). Noviembre 3, 1977. Asistentes: Ganaderos y Veterinarios de Asistencia Técnica.
9. CAYON, G. Nuevos herbicidas en algodón. Día de Campo. Tuluá, Agosto 2, 1977
10. CERVANTES DE KECAN, V. Metodología empleada en la obtención de plantas de papa libres de virus de la variedad ICA-Puracé. En el día de Campo sobre papa libre de virus. C.E. Tibaitatá, Septiembre 8, 1977
11. DE LA CRUZ, R. Cursos sobre control de malezas en varios cultivos. "Coagro". Asistentes: Agricultores y Profesionales Afiliados.
12. DE LA CRUZ, R. Control de malezas en el cultivo del Algodón. Reunión en Buga. Asistentes Técnicos.
13. LAVERDE, H. Calibración de equipos para aplicación de herbicidas. Escuela de Policía Gonzalo Jiménez de Quezada. Junio 10, 1977.
14. MARTINEZ, E. Trabajos de investigación en Fisiología Vegetal en la E.E. Caribia. A estudiantes del Sena. E.E. Caribia, Mayo 10, 1977

15. MARTINEZ, E. Control de coquito en cultivos tropicales perennes. A estudiantes del Sena. E.E. Caribia, Octubre 7, 1977
16. MORALES, E. Sistemas de control de malezas en el cultivo del sorgo. En: Curso de sorgo. ICA-Acosemillas. Bucaramanga. Mayo 22-26, 1977
17. MORALES, L. Control de malezas en cultivos asociados (maíz por ñame intercalado con yuca). Curso para personal de Asistencia Técnica Estatal. San Juan del Cesar. Julio 26-29, 1977
18. PATARROYO, M.F. Fisiología de post-cosecha en frutas y hortalizas. Prèdesarrollo (Fedecafè). Mariquita. Agosto 1977.
19. RAMOS, N. Control de malezas en potreros. En: Curso de pastos y Forrajes, ICA. Pereira, Mayo 1977
20. RAMOS, N. Control de malezas en potreros. En: Curso de pastos y Forrajes, ICA. La Dorada, Mayo, 1977
21. RAMOS, N. El pasto Brachiaria. En: Curso de Pastos y Forrajes, ICA. La Dorada, Mayo 1977.
22. RAMOS, N. Control de malezas en potreros y el pasto Brachiaria. En: Curso de Pastos y Forrajes, ICA. Villavicencio, Agosto 1977
23. SOTELO, Z., H. Identificación de malezas de cultivos del Tolima. Estudiantes Agronomía, Universidad del Tolima, Marzo, 1977

C. Días de Campo.

1. C.E. LA LIBERTAD, Villavicencio. Personal del Programa organizó y dirigió un Día de Campo sobre fertilización, Control de plagas y siembra y cosecha de semillas de pasto Brachiaria.

2. C.E. TIBAITATA, Mosquera, Septiembre 6, 1977. El Programa efectuó un Día de Campo para entregar el primer material de papa libre de virus obtenido en Colombia a partir de meristemas. Este material fué obtenido en cooperación con los Programas de Fitopatología y Tuberosas del Instituto, los cuales participaron también en este Día de Campo.
3. C.E. TURIPANA, Montería. En un Día de Campo se mostraron los avances tecnológicos en control de coquito en algodón.
4. C.E. NATAIMA, Ibagué. Crecimiento del ajonjolí con riego suplementario. Mayo, 1977

La propiedad intelectual de este material pertenece al Instituto Colombiano Agropecuario ICA. El Instituto autoriza la reproducción total o parcial siempre y cuando se cite el título y página de esta publicación y se indique que la obra se puede obtener en sus oficinas, Programa de Fisiología Vegetal, Apartado Aéreo 151123, Bogotá.

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARA FINES COMERCIALES.
(Resolución ICA No. 758, de 1976).

Biblioteca Agropecuaria.
de Colombia - BAC



010100010452