

Nota de Investigación

FACTORES QUE CAUSAN LA DECADENCIA DEL PLATANAL^{1,2}

En Puerto Rico el plátano es un cultivo de importancia económica ya que aporta \$26 millones al ingreso bruto agrícola (Anónimo, 1993)³. La condición conocida como decadencia del platanal es un factor limitante en la producción de este cultivo. En esta condición, los rendimientos bajan significativamente luego del primer retoño hasta convertirse en siembras no rentables. La disminución en rendimiento del retoño aumenta los costos de producción ya que se hace necesario destruir los plantíos cada año y establecer nuevas siembras. Además, los agricultores aplican plaguicidas contra insectos, nematodos y enfermedades, sin saber con certeza el origen de la condición.

El identificar los factores que influyen en la decadencia del platanal ayudaría a reducir los costos de producción y alargar la vida útil de los plantíos. Este estudio trata de identificar los factores que podrían provocar esta condición. Los tratamientos se seleccionaron usando como criterio la experiencia de científicos y agricultores que han observado los síntomas de decadencia en el campo y han aportado ideas y posibles soluciones al problema.

Se establecieron dos siembras durante 1989 en Corozal y Fortuna. En cada localidad se establecieron dos experimen-

tos para comparar las distancias de siembra de 1.8 × 1.8 m y 1.8 × 2.7 m. Las siembras de Fortuna recibieron riego suplementario por aspersión una vez por semana. En Corozal no se utilizó riego.

El Cuadro 1 presenta los tratamientos usados. Cada parcela constaba de 16 plantas. Se utilizó como testigo la práctica convencional recomendada por la Estación Experimental Agrícola (Irizarry y Montalvo-Zapata, 1987)⁴. Los tratamientos se asignaron al azar y se organizaron en un arreglo aleatorizado con cinco repeticiones.

Se tomaron datos de rendimiento (kg/ha) en la plantilla y el primer retoño. El rendimiento del retoño se comparó mediante contrastes ortogonales según los parámetros y tratamientos bajo estudio (Cuadros 2 a 5). Lamentablemente vientos huracanados destruyeron la plantilla de Corozal y el segundo retoño de Fortuna. El rendimiento de la plantilla en Corozal se estimó usando el diámetro del pseudotallo (Irizarry y Green, 1977)⁵. Se presentan los resultados del retoño y la plantilla en Corozal y Fortuna.

Los Cuadros 2 a 5 muestran el peso de los racimos para plantilla y retoño de plátanos en Corozal y Fortuna a dos distancias de siembra (1.8 × 1.8 m y 1.8 × 2.7 m). Para ambas localidades y distancias de siembra los rendimientos de

¹Manuscrito sometido a la junta editorial el 15 de abril de 1994.

²Los autores reconocen la colaboración técnica de M. Santiago, O. Colberg, D. Ramos, E. Lizardi, W. Figueroa, W. Lugo, G. Martínez, J. Chavarria, J. Bird, A. Monllor y R. Inglés en el desarrollo de las pruebas de campo. También reconocen la labor de M. Hernández en la preparación del manuscrito.

³Anónimo, 1993. Boletín Estadísticas Agrícolas, Departamento de Agricultura, 1993.

⁴Irizarry, H. y R. Montalvo-Zapata, 1987. Conjunto tecnológico para la producción de plátanos y guineos. Estación Experimental Agrícola, Río Piedras, Puerto Rico.

⁵Irizarry, H. and J. Green, 1977. Pseudostem diameter as an index of relative bunch weight in plantains. *J. Agric. Univ. P.R.* 61(2):250-252.

CUADRO 1.—*Tratamientos para ambas distancias de siembra y ambas localidades.*

Tratamiento	Práctica
1	Práctica convencional - Conjunto tecnológico, 1987 ¹
2	Práctica convencional + elementos menores (Mg, 0.04%; Mn, 0.19%; Cu, 0.12%; Fe ⁺⁺ , 0.18%; B, 0.00%)
3	Manejo de hijos - separado de la madre
4	Manejo de hijos - separado y sembrado cerca de la madre
5	Control absoluto - sin uso de agroquímicos, ni aplicación de prácticas culturales
6	Fungicidas: Ridomil + Benlate 50WP en tratamientos a la semilla
7	Fungicidas: Ridomil + Benlate 50WP en tratamientos a la semilla + Benlate 50WP aéreo
8	Frecuencia de insecticida/nematicida: 85 g/planta/año en cinco aplicaciones, a la siembra y cada tres meses
9	Frecuencia y dosis de insecticida/nematicida: 142 g/planta/año en cinco aplicaciones, a la siembra y cada tres meses
10	Frecuencia y dosis de fertilizante: 347, 502, 618, 463 y 586 g/planta/aplicación a 1, 3, 6, 9 y 12 meses, respectivamente
11	Frecuencia y dosis de insecticida/nematicida y fertilizante (combinación de práctica 9 y 10)
12	Disposición de residuos de cosecha - remover tallos de cosecha, corte de tallos a 1.2 m del suelo
13	Aporque cada seis meses
14	Frecuencia de fertilizante y nematicida: combinación de tratamiento número 8 + fertilizante a razón de 173, 251, 309, 231 y 193 g/planta/aplicación a 1, 3, 6, 9 y 12 meses, respectivamente

la plantilla fueron similares y dentro de los parámetros aceptables de producción para la zona. Para Corozal, se presentan datos parciales ya que la siembra resultó destruida por el viento. Dado que los efectos de la decadencia del platanal se expresan en el retoño se continuó el experimento. La falta de diferencias en rendimiento entre los tratamientos indican uniformidad en la siembra inicial (plantilla), por lo cual las diferencias posteriores en el rendimiento del retoño se pueden atribuir a los tratamientos.

En ambas localidades la producción fue mayor con la menor densidad de plantas (siembra a 2.7 × 1.8 m). En Corozal, al comparar el rendimiento de ambas distancias de siembra, observamos un aumento de 3,000 kg/ha al aumentar la distancia de siembra. Sin embargo, en Fortuna el au-

mento en distancia de siembra solo mejoró el rendimiento en 1,373 kg/ha. Una comparación del rendimiento de la práctica convencional en cada distancia de siembra revela que en Fortuna el rendimiento fue levemente menor a la mayor distancia de siembra. Sin embargo, considerando la media sobre todos los tratamientos, se observó mayor rendimiento a la mayor distancia de siembra. Esta tendencia en ambas localidades sugiere que la distancia de siembra es un factor importante que podría influir en la expresión de la decadencia del platanal. Además sugiere que la densidad de plantas a la distancia de 1.8 × 1.8 m podría ser demasiado alta. Esta teoría requiere mayor estudio.

La localidad es un factor importante y se debe considerar en trabajos futuros sobre este mal. Las diferencias en

CUADRO 2.—Peso de frutas (\pm error estándar) para plantilla y retoño en Corozal a una distancia de siembra 1.8×1.8 m.

Tratamiento	Peso fruta (kg/ha) para				
	Plantilla ¹	Retoño	Contraste ²	F	P > F
1. Práctica convencional	18,253	5,041 \pm 5269	—	—	—
2. Elementos menores	18,738	4,583 \pm 2905	1 VS 2	0.02	0.8864
3. Manejo de hijos (separado)	18,147	4,169 \pm 5322	—	—	—
4. Manejo de hijos (replantado)	18,253	3,549 \pm 4072	3 VS 4	0.03	0.8636
5. Control absoluto	18,281	1,012 \pm 1911	1 VS 5	1.59	0.2114
6. Ridomil + Benlate a la semilla	18,426	5,805 \pm 5499	1 VS 6	0.05	0.8204
7. Ridomil + Benlate a la semilla + Benlate aéreo	18,738	7,325 \pm 8482	6 VS 7	0.21	0.6513
8. Frecuencia de nematicida e insecticida	18,415	6,204 \pm 4143	1 VS 8	0.13	0.7169
9. Frecuencia y dosis de nematicida e insecticida	18,415	9,667 \pm 8051	1 VS 9	2.10	0.1521
10. Frecuencia y dosis de fertilizante	18,523	6,584 \pm 5145	1 VS 10	0.23	0.6306
11. Frecuencia y dosis de fertilizante e insecticida y nematicida	18,711	12,214 \pm 5314	1 VS 11	5.04	0.0280
12. Disposición residuos	18,571	7,727 \pm 3748	1 VS 12	0.71	0.4034
13. Aporque	18,655	5,871 \pm 4378	1 VS 13	0.07	0.7959
14. Frecuencia de fertilizante y nematicida/ insecticida	18,550	13,144 \pm 8425	8 VS 14	4.72	0.0333

¹Rendimiento estimado a base del diámetro del pseudotallo según Irizarry y Green (1977)².

²Contraste ortogonal entre retoño para número de tratamiento.

CUADRO 3.—Peso de frutas (\pm error estándar) de plantilla y retoño en Corozal a una distancia de siembra 2.7×1.8 m.

Tratamiento	Peso fruta (kg/ha)				
	Plantilla ¹	Retoño	Contraste ²	F	P > F
1. Práctica convencional	21,253	10,852 \pm 14008	—	—	—
2. Elementos menores	21,713	7,892 \pm 5845	1 VS 2	0.51	0.4770
3. Manejo de hijos (separado)	21,827	5,116 \pm 5207	—	—	—
4. Manejo de hijos (replantado)	21,864	2,706 \pm 1781	3 VS 4	0.27	0.6043
5. Control absoluto	21,561	1,941 \pm 2683	1 VS 5	4.63	0.0349
6. Ridomil + Benlate a la semilla	21,599	9,744 \pm 6302	1 VS 6	0.07	0.7898
7. Ridomil + Benlate a la semilla + Benlate aéreo	21,789	8,981 \pm 8599	6 VS 7	0.03	0.8543
8. Frecuencia de nematicida e insecticida	21,940	7,312 \pm 5167	1 VS 8	0.73	0.3955
9. Frecuencia y dosis de nematicida e insecticida	22,016	9,160 \pm 6267	1 VS 9	0.17	0.6839
10. Frecuencia y dosis de fertilizante	21,016	7,326 \pm 8412	1 VS 10	0.73	0.3973
11. Frecuencia y dosis de fertilizante e insecticida y nematicida	21,902	8,628 \pm 6844	1 VS 11	0.29	0.5929
12. Disposición residuos	21,333	8,133 \pm 7258	1 VS 12	0.43	0.5135
13. Aporque	21,827	7,847 \pm 5624	1 VS 13	0.53	0.4703
14. Frecuencia de fertilizante y nematicida/ insecticida	21,721	18,336 \pm 7178	8 VS 14	7.09	0.0097

¹Rendimiento estimado a base del diámetro del pseudotallo según Irizarry y Green (1977)².

²Contraste ortogonal entre retoño para número de tratamiento.

CUADRO 4.—Peso de frutas (\pm error estándar) de plantilla y retoño en Fortuna a una distancia de siembra 1.8×1.8 m.

Tratamiento	Peso fruta (kg/ha)				
	Plantilla ¹	Retoño	Contraste ²	F	P > F
1. Práctica convencional	21,188	6,984 \pm 1411	—	—	—
2. Elementos menores	22,604	4,226 \pm 6313	1 VS 2	1.27	0.2659
3. Manejo de hijos (separado)	18,341	2,595 \pm 2360	—	0.28	0.5996
4. Manejo de hijos (replantado)	15,505	1,397 \pm 1841	3 VS 4	—	—
5. Control absoluto	15,155	2,150 \pm 2139	1 VS 5	4.26	0.0445
6. Ridomil + Benlate a la semilla	16,283	1,743 \pm 2632	1 VS 6	5.34	0.0252
7. Ridomil + Benlate a la semilla + Benlate aéreo	15,071	1,820 \pm 1981	6 VS 7	0.00	0.9886
8. Frecuencia de nematicida e insecticida	15,401	3,379 \pm 2284	1 VS 8	2.17	0.1476
9. Frecuencia y dosis de nematicida e insecticida	21,819	2,406 \pm 2306	1 VS 9	3.82	0.0565
10. Frecuencia y dosis de fertilizante	14,973	2,657 \pm 1468	1 VS 10	7.30	0.0095
11. Frecuencia y dosis de fertilizante e insecticida y nematicida	21,116	—	1 VS 11	—	—
12. Disposición residuos	17,257	4,271 \pm 7455	1 VS 12	1.34	0.2524
13. Aporque	10,097	1,208 \pm 1208	1 VS 13	4.86	0.0322
14. Frecuencia de fertilizante y nematicida/insecticida	19,726	1,577 \pm 1005	8 VS 14	0.70	0.4064

¹Rendimiento estimado a base del diámetro del pseudotallo según Irizarry y Green (1977)².

²Contraste ortogonal entre retoño para número de tratamiento.

CUADRO 5.—Peso de frutas (\pm error estándar) para plantilla y retoño en Fortuna a una distancia de siembra 2.7×1.8 m.

Tratamiento	Peso fruta (kg/ha)				
	Plantilla ¹	Retoño	Contraste ²	F	P > F
1. Práctica convencional	20,922	3,946 \pm 2,077	—	—	—
2. Elementos menores	23,145	5,318 \pm 3,367	1 VS 2	0.33	0.5680
3. Manejo de hijos (separado)	20,533	2,446 \pm 2,460	3 VS 4	0.10	0.7588
4. Manejo de hijos (replantado)	23,958	3,263 \pm 2,531	—	—	—
5. Control absoluto	18,369	1,085 \pm 1,165	1 VS 5	1.43	0.2356
6. Ridomil + Benlate a la semilla	20,818	2,275 \pm 1,354	1 VS 6	0.49	0.4869
7. Ridomil + Benlate a la semilla + Benlate aéreo	20,461	4,216 \pm 3,346	6 VS 7	0.73	0.3976
8. Frecuencia de nematicida e insecticida	16,936	5,213 \pm 4,904	1 VS 8	0.28	0.5979
9. Frecuencia y dosis de nematicida e insecticida	18,729	7,546 \pm 7,913	1 VS 9	2.08	0.1541
10. Frecuencia y dosis de fertilizante	13,702	6,002 \pm 4,571	1 VS 10	0.74	0.3930
11. Frecuencia y dosis de fertilizante e insecticida y nematicida	22,856	5,607 \pm 3,895	1 VS 11	0.48	0.4898
12. Disposición residuos	12,247	7,701 \pm 5,685	1 VS 12	2.26	0.1374
13. Aporque	12,948	4,621 \pm 3,600	1 VS 13	0.08	0.7787
14. Frecuencia de fertilizante y nematicida/ insecticida	17,572	4,995	8 VS 14	0.01	0.9101

¹Rendimiento estimado a base del diámetro del pseudotallo según Irizarry y Green (1977)³.

²Contraste ortogonal entre retoño para número de tratamiento.

rendimiento observadas entre distancias de siembra y localidades sugieren que además de las condiciones ambientales, los requisitos de producción son diferentes entre Fortuna y Corozal y ello podría influir en la decadencia. Estos resultados, sin embargo, solo señalan la necesidad de estudios adicionales de los factores distancia de siembra y localidad.

Tratamientos a distintas dosis y frecuencias de fertilizantes y plaguicidas retardan la decadencia. Con excepción de la localidad de Fortuna a una distancia de siembra de 2.7×1.8 m, la frecuencia y la dosis de insecticida/nematicida y fertilizantes fueron los factores que promovieron aumentos significativos en el rendimiento del retoño al compararlos con el retoño del tratamiento testigo para cada contraste ortogonal. Los tratamientos de frecuencia y dosis de insecticida y fertilizantes (tratamientos 11 y 14) fueron los únicos en los que el retoño produjo rendimientos similares a la plantilla de igual tratamiento, pero esto solo se observó en Corozal a distancias de 1.8×1.8 m (Cuadros 2 a 5).

El rendimiento del retoño en el tratamiento con fungicidas en el material de siembra fue significativamente diferente del de la práctica convencional en la localidad de Fortuna a la distancia de 1.8×1.8 m, pero no a la mayor distancia de siem-

bra. Una vez más los datos sugieren que la distancia de siembra en combinación con otros factores podrían afectar la decadencia. Los resultados de estas pruebas señalan la necesidad de investigar más el manejo de plagas (insectos y nematodos), la fertilización y la distancia de siembra. Es importante señalar que a pesar de que los tratamientos de dosis y frecuencia de plaguicidas y fertilizantes retardaron la decadencia, el rendimiento del retoño, de todos los tratamientos y en ambas localidades y distancias de siembra, fue menor que el de su plantilla. Esto sugiere que los factores de frecuencia y dosis de insecticida y de fertilizante influyen en la expresión de los síntomas de la decadencia, pero que existen otros factores envueltos que merecen atención. Se requiere investigación adicional para dilucidar los factores de mayor importancia que provocan la decadencia. Este estudio indica que se le debe prestar atención a la dosis y frecuencia de insecticida/nematicida y fertilizante. Además, se debe considerar la distancia de siembra como factor a estudiar.

Alberto Pantoja

Lii Chyuan Liu

Lii Jang Liu

*Departamento de Protección
de Cultivos*