

PROCESO PARA LA OBTENCION DE RESISTENCIA DE TOMATE A Pseudomonas solanacearum EN PANAMA*

Germán de León, M.Sc.**

En Panamá, la siembra de tomate para la industrialización se inició en Natá, Provincia de Coclé, en el año 1949. En aquella época 15 agricultores participaron produciendo y vendiendo a la planta procesadora 185 toneladas de tomate. Para 1985, los registros de compra de la compañía Nestlé indican que se adquirió un total de 27,743 toneladas de 677 productores, con un valor aproximado de 4 millones de balboas, reflejando de esta manera la importancia económica que ha adquirido el cultivo en menos de 40 años.

Durante los primeros cinco años de siembra hubo prosperidad entre los productores, sin embargo, para finales de los años 50, la marchitez de las plantas causadas por Fusarium y Pseudomonas, ocasionaron pérdidas considerables a tal punto que en varias zonas de siembra se abandonó el cultivo. La marchitez causada por Fusarium se resolvió principalmente con el uso de variedades resistentes importadas de Europa y América del Norte, mientras que la causada por Pseudomonas, se resolvió temporalmente mediante la utilización de tierras no infestadas con esta bacterial.

A finales de la década de los 60, e inicios de los 70, un 90% de las tierras aptas para la siembra de tomate en la Provincia de Coclé se encontraban infestadas con Pseudomonas solanacearum. Los productores coclesanos tuvieron grandes pérdidas, lo cual dejó a muchos comprometidos económicamente con los Bancos. Así mismo, la compañía procesadora y los bancos estatales también perdieron dinero. Ante esta situación, la Compañía Panameña de Alimentos, S.A., consideró eliminar la compra de tomate producido en el país, pues no había garantía para cumplir con las cuotas necesarias para poner en marcha la actividad de procesamiento. Fue entonces cuando se decidió trasladar gran parte de la producción de tomate a la Provincia de los Santos que se encontraba libre del patógeno, pero al cabo de cinco años, el grado de infestación de la bacteria era tal, que hacía allí antieconómica la operación, al igual que en la Provincia de Coclé.

* Trabajo presentado al Seminario/Taller de Fitopatología, MIP/CATIE. (Panamá, 22-24 abril, 1986).

** Fitomejorador, IDIAP, La Villa de Los Santos, Los Santos, Panamá.

El programa de mejoramiento genético que inició el IDIAP en 1972, permitió poner en manos de los productores los primeros materiales desarrollados en el país con resistencia a Pseudomonas, por lo que la compañía Nestlé convino en apoyar en forma decidida este programa de fitomejoramiento. Para 1980, el 50% del área se sembró con la variedad 1-12, la cual mostró buena tolerancia a P. solanacearum, y en 1985 se cultivó el 92% del área con material nacional resistente a marchitez bacteriana.

Actualmente se puede afirmar que la marchitez bacteriana ha dejado de ser problema de mayor importancia económica en los sitios dedicados al cultivo del tomate industrial, y que esta actividad es una inversión segura y lucrativa. El logro obtenido como producto de 20 años de esfuerzo continuo en el mejoramiento genético de tomate para la obtención de resistencia ó tolerancia hacia la bacteria P. solanacearum es indicativo de que el programa debe continuar.

Un resumen cronológico de los trabajos realizados es el siguiente:

1966-1968: Evaluación y selección de materiales provenientes de Carolina del Norte.

1969-1977: Hibridación de materiales provenientes de Carolina del Norte, Guayana Francesa y Hawaii con Roma VF. De estos cruces nacen las variedades 1-12 y otras líneas nacionales.

1978-1982: Hibridación entre materiales nacionales con diferentes fuentes de resistencia, e hibridación de materiales nacionales con material procedente de Taiwan. De estos cruces salen las poblaciones de 19LX 1-12, 1PF x 1-12 y Taiwan X 1-12.

1983-1986: Hibridación entre materiales nacionales para reunir distintas fuentes de resistencia. Se producen las poblaciones:

(Taiwan x 1-12) x (LPF x 1-12)
(Taiwan x 1-12) x (126408 x 1-12)
(Taiwan x 1-12) x (19L x 1-12)

Al cabo de este período ya es posible cuantificar diferencias notorias en rendimientos como lo demuestran las campañas de tomate de la Compañía Nestlé (Cuadro 1).

Durante la campaña de 1970-1971 el rendimiento promedio fue de 10 T/ha. Durante la campaña de 1984-1985 el rendimiento promedio subió a 31 T/ha. Triplicar los rendimientos en un período de 15 años es un logro muy significativo y difícil de conseguir en cualquier cultivo.

Gran parte del incremento en la producción se debió al control realizado sobre la marchitez bacteriana y a un mejor aprovechamiento del potencial productivo de las variedades nacionales. Una mejora sustancial en las prácticas agronómicas y la selección más rigurosa por parte de los productores de este rubro fueron otros factores que también contribuyeron al logro de estos incrementos. Estas campañas además reflejaron que el cumplimiento de los contratos de compra y venta mejoró progresivamente. En 1970, menos del 50% de los volúmenes contratados pudieron cumplirse por parte de los productores. De 1975 a 1979, el porcentaje de merma fue relativamente bajo, gracias al uso de la variedad 1-12.

CUADRO 1. Historial de la producción de tomate en las últimas 17 campañas en Panamá.

AÑO	CUPO CONTRATO (tm)	RECEPCION EFECTIVA (tm)	MERMA (%)	TONELADAS ESTIMADAS ha
1968/69	14,968	11,776	22	9,5
1969/70	12,696	8,272	34	8,6
1970/71	19,473	8,626	56	10,2
1971/72	14,742	11,212	24	13,9
1972/73	16,873	12,468	26	13,4
1973/74	21,168	17,974	15	14,1
1974/75	26,605	24,061	10	16,4
1975/76	15,875	15,217	4	17,6
1976/77	20,411	16,729	18	15,7
1977/78	25,755	22,740	12	16,8
1978/79	31,797	27,051	12	16,0
1979/80	29,121	23,341	20	18,3
1980/81	35,236	31,180	11	20,4
1981/82	18,164	16,509	9	21,6
1982/83	27,369	26,597	3	23,0
1983/84*	28,112	30,616	-	31,8
1984/85*	26,447	27,743	-	31,7

* Producción real según campos medidos

En 1980 este porcentaje de merma aumentó al 20% debido a la pérdida de resistencia de la variedad 1-12. Los datos de 1984 y 1985 indican que en estas fechas no sólo se cumplió con la totalidad de lo contratado, sino que además se produjeron excedentes. Las siembras de la variedad 1-12 en 1975 apenas cubrió un 8% del área y fue en aumento sostenido hasta 1984. A partir de 1985, el 92% del área ya se sembró con materiales nuevos a los que se les

había incorporado resistencia a marchitez bacteriana y que reemplazarían a 1-12 (Cuadro 2).

El éxito alcanzado con este flujo de trabajo ha tenido las siguientes características:

1. Ha sido una labor continua. De hecho, debe serlo para dar oportunidad a la incorporación de algunas características genéticas que mejoren a las variedades en uso. La bacteria tiene la habilidad de producir nuevas razas fisiológicas, de manera que variedades que hoy son resistentes, mañana pueden ser susceptibles. A juzgar por lo sucedido con la variedad 1-12, la resistencia puede perderse en un periodo de 5 años. El programa debe, por tanto ser lo suficientemente ágil para producir nuevas variedades en pocos años.

2. Se han escogido buenos campos para selección. Las poblaciones segregantes se han sometido a una presión de selección en campos naturalmente infestados. En estos campos es normal ver que un 95% o más de los materiales carentes de resistencia perecen. Se usó una parcela donde el tomate se ha sembrado por 16 años consecutivos y ha permitido separar con eficacia los materiales resistentes de los susceptibles. El programa se inició con algunas pruebas en las que se inoculaban plantas sanas con suspensiones de bacterias extraídas de plantas enfermas; pero esta práctica se discontinuó cuando plantas sobrevivientes a la inoculación morían en el campo.

3. Se manejaron grandes poblaciones. Muchas veces las selecciones se hicieron directamente en campos de producción sobre materiales que aún estaban en estado segregante.

4. Se utilizaron varias fuentes de resistencia. Se han utilizado fuentes de resistencia de Carolina del Norte, Guayana Francesa, Hawaii, Taiwan y Panamá. La experiencia ha demostrado que se están sumando las diferentes fuentes de resistencia. Por ejemplo, del cruce 19L x 1-12 resultan materiales más resistentes que 19L y 1-12 respectivamente.

5. Se contó con la colaboración directa de la empresa Procesadora Nestlé. La empresa procesadora compra el tomate que se produce en los campos experimentales. Ese dinero ha sido suficiente para cubrir gastos de las siembras experimentales de tomate. También ha permitido el uso de poblaciones segregantes para las siembras comerciales. La empresa evalúa, a su propio costo y con su personal, los diferentes materiales en época seca y época lluviosa. En esta forma acelera el proceso de desarrollo de variedades, ya que se producen dos generaciones por año. Otro apoyo de la empresa consiste en hacer los análisis de calidad industrial de los materiales prometedores.

Hay plena seguridad de que cualquier país latinoamericano cuenta con los recursos humanos y financieros para desarrollar un programa similar al realizado en Panamá, ya que el proceso seguido

en el país además de no requerir equipos ni laboratorios sofisticados es también sumamente económico. Sólo debe existir el interés por llevarlo a cabo. El primer paso consiste en la introducción y evaluación masiva de materiales resistentes provenientes de otras partes del mundo. Los tomates panameños resistentes a P. solanacearum están a disposición de los interesados y para obtenerlos sólo deberán solicitarlos a la Dirección General del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) al Apartado Postal 6-4391 - Estafeta 6A, El Dorado, Panamá, República de Panamá.

CUADRO 2. Porcentaje de variedades utilizadas en Panamá, con rendimientos promedios estimados durante los últimos once años; y reales durante los últimos cinco años.

Variedad	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Rosol VFN	74	73	71	56	51	45	22	17	15	9	8
Roma VF	12	5	11	3	4	5	1				
Chico III	3	2									
Lawai	3	4									
Taiwan x 1-12 #5									20	49	50
LPF x 1-12 #12										4	42
1-12	8	16	18	41	45	50	77	83	65	38	
Rendimiento Estimado tn/ha	16,4	17,6	15,7	16,8	16	18,3	20,4	21,6	23,0	25,3	24,1
Rendimiento Real tn/ha							34,2	28,9	34,8	31,8	31,7