

PROBLEMATICA DE LA MEJORA DEL PIMIENTO EN LA INTRODUCCION  
DE RESISTENCIA A Verticillium dahliae Kleb.

C. PALAZON  
Dpto. Protección Vegetal

R. GIL  
J.J. SIMON  
Dpto. Horticultura

---

I.N.I.A. - CRIDA 03  
Zaragoza, 1.982

RESUMEN

Se describen en este trabajo los antecedentes y los pasos realizados por los autores en la introducción de resistencia a Verticillium dahliae en pimiento, a lo largo de los tres años transcurridos desde que se iniciaron las investigaciones.

## INTRODUCCION.

Desde el año 1.976 se ha venido observando la importancia de los ataques del hongo Verticillium dahliae Kleb. en las plantaciones de pimiento de nuestro país. Hay que destacar, no obstante, la gran variabilidad en la gravedad de los mismos según las distintas zonas geográficas de la península, atendiendo a la distinta climatología y las alternativas de sus cultivos. Así pues, si en la zona del Valle medio del Ebro dicho parásito representa un problema importante constituyendo el principal agente responsable de la "seca" o "tristeza" del pimiento, en las zonas productoras del suroeste español su presencia no ha sido aún detectada. Entre estos dos casos extremos se encuentra la zona Centro, con una incidencia media y con unos caracteres mucho menos drásticos que los producidos en las zonas Rioja-Navarro-Aragonesas.

Los síntomas que produce V. dahliae han sido ampliamente descritos (PALAZON et al., 1.978) en trabajos anteriores, intentando diferenciarlos de los producidos por Phytophthora capsici y la asfixia radicular, pero quizá lo que caracteriza al parásito y lo haga diferente en su problemática es su gran longevidad en el suelo, donde se conserva año tras año al producir unas formas de resistencia conocidas con el nombre de microesclerocios que limitan los efectos beneficiosos que pudieran derivarse de una adecuada rotación de cultivos.

Dado que la lucha química contra V. dahliae no ha producido buenos resultados y que su utilización condicionaría de modo importante la rentabilidad del cultivo, se inició en 1.978 un programa de mejora que permitiera la incorporación de hipotéticos genes de resistencia en nuestras variedades comerciales, describiéndose en este trabajo la problemática del mismo en los tres años de su existencia y sus posibilidades futuras.

#### CARACTERIZACION DE LAS CFPAS DEL PARASITO.

El primer paso en todo proceso de mejora por introducción de resistencias a un parásito comprendía la caracterización patogénica de las cepas del mismo, estableciendo su escala de virulencia y agresividad para, una vez definidas éstas, proceder a la inoculación de los distintos patotipos obtenidos en las diversas variedades comerciales y en los posibles genitores resistentes. Los ensayos realizados indicaron una posible interacción cepas-variedades, por lo que se plantearon nuevas investigaciones que confirmaron dichas observaciones (PALAZON C., GIL R., 1.978). Este hecho nos indujo a realizar las inoculaciones en los trabajos de selección y mejora con mezcla de cepas, seleccionando dos de ellas -D7 y H5- que cubrían satisfactoriamente todo el espectro de patogeneidad.

Otro hecho a destacar en este apartado lo constituye la diferente respuesta de las cepas utilizadas en las inoculaciones, según las temperaturas seleccionadas en los ensayos. Esta interacción cepas-temperaturas puede tener dos orígenes, por un lado la diferente sensibilidad de la variedad con arreglo a la temperatura de desarrollo y por otro la variabilidad del crecimiento del patógeno según la temperatura. En cualquier caso y hasta que futuros ensayos permitan fijar la temperatura "standard" para los trabajos de selección, se ha convenido operar en invernadero, con el mismo rango de temperaturas ( $t \text{ máx.} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $t \text{ mín.} = 17^{\circ}\text{C}$ ) al estimar que constituyen las temperaturas deseables tanto para el cultivo de la planta como para el del patógeno. Otra solución posible consiste en realizar las inoculaciones a pleno campo, en las condiciones normales del cultivo al aire libre, tal como se ha hecho en los dos últimos años, ajustándonos de ese modo a las condiciones en que normalmente evoluciona la enfermedad.

#### BUSQUEDA DE GENITORES.

El hecho de que Verticillium dahliae no sea un patógeno del pimiento en

todas las latitudes geográficas, dependiendo de las condiciones climáticas y edáficas de las zonas, hace que su incidencia, en lo que a Europa respecta, esté limitada a determinadas áreas mediterráneas o próximas, siendo España, Italia, Yugoslavia y Bulgaria los países donde se recoge el mayor número de trabajos sobre el tema de la introducción de resistencias. Así en Francia, a pesar de estar detectado, no parece crear problemas importantes por lo que los programas de mejora en pimiento se dirigen hacia otros patógenos.

En el resto de los países del mundo los trabajos de mejora por introducción de resistencias a V. dahliae se han orientado hacia otras especies como la patata, tomate y algodón, destacando asimismo los que afectan a la verticiliosis del lúpulo, tema prioritario en los programas de investigación de Alemania Occidental (Baviera).

Estas circunstancias nos indican la escasa base de partida disponible a la hora de emprender un programa como el que nos ocupa con un ámbito nacional.

Las únicas referencias disponibles en cuanto a la existencia de genitores resistentes ó variedades tolerantes partían de Yugoslavia y Bulgaria, obteniéndose de estos países variedades como "Bukeh", "Podarok-Moldovi" y "Pallagi" que constituyeron nuestro punto de partida y se incluyeron en una larga lista de material autóctono español (80 variedades y cruces) para su posterior evaluación, en condiciones controladas, con las cepas del parásito, previamente caracterizadas.

El método de inoculación empleado para ello, fue consecuencia de trabajos anteriores que indicaron una mayor efectividad de la inoculación por el procedimiento de inmersión de las raíces en una suspensión de conidios del patógeno, si bien estadísticamente no había diferencia significativa (nivel 5 %) con el resto de los métodos.

La medida o evaluación numérica de la tolerancia se resolvió tras va-

rios ensayos que revelaron la validez de las pesadas de las plantas inoculadas, una vez cortadas a nivel de los cotiledones, como un índice numérico que reflejase el marchitamiento, enanismo, defoliación y otros caracteres provocados por el patógeno. Investigadores de otros países han preferido escoger la medida de la altura de la planta, aunque según nuestro criterio esto solamente puede ser válido en caso de ausencia de cepas defoliantes del tipo T1 (designado por SCHNATHORST) cosa que no ocurre en nuestro país.

Los resultados obtenidos en la valoración de los genitores y nuestro material autóctono revelaron el interés de las variedades "Pallagi" y "Podarok-Moldovi" que si bien no poseían una resistencia absoluta, diferían significativamente del resto de las variedades ensayadas. No obstante hay que destacar igualmente el buen comportamiento de algunas variedades locales como "Cristal", con diferente respuesta según los ensayos. El hecho de que los coeficientes de variación intravarietal fuesen altos nos confirmaba la gran heterogeneidad de respuesta dentro de las variedades ensayadas que parecía indicar la conveniencia de realizar una selección dentro de las mismas, como paso previo al inicio de un programa de mejora. Esta selección permitió obtener un material vegetal cuyas descendencias han sido evaluadas en la última campaña mediante inoculación artificial a pleno campo, con un resultado negativo debido a que la fuerte infección provocada no permitió establecer diferencias significativas entre las mismas.

#### PERSPECTIVAS FUTURAS.

Las posibilidades de obtener variedades de pimiento mejoradas por su resistencia a V. dahliae se ven influenciadas de modo negativo por la dificultad de encontrar parentales que aporten un potencial genético importante, desde este punto de vista.

Las variedades "Bukeh", "Podarok-Moldovi" y "Pallagi" no han respondido

totalmente a lo que se esperaba de ellas, pero el hecho de que su respuesta sea variable, de acuerdo con su procedencia, parece indicar el interés de utilizarlas como genitores resistentes tanto directamente como tras una selección intravarietal. Del mismo modo y por el mismo motivo deben seguir realizándose futuros ensayos que seleccionen dentro de nuestro material autóctono aquellos individuos que mejor se comporten una vez inoculados con el patógeno. En este sentido cabe establecer la hipótesis de que la selección natural realizada en estas variedades ha sido enfocada fundamentalmente con vistas a una mejora de rendimiento o de calidad de fruto, en detrimento de los caracteres que les comunicaban una cierta rusticidad y pudiendo destacar entre ellos los que afectaban a la tolerancia a enfermedades. Esta hipótesis, unida a otros hechos conocidos (intensificación del cultivo, determinadas rotaciones, excesivo abonado) podría explicar el que V. dahliae no empiece a considerarse en España, como patógeno importante del pimiento, hasta la década de los años setenta.

Otro aspecto importante a considerar es la revisión de la caracterización patogénica de las cepas existentes en nuestro país. Hasta la fecha se ha prestado mayor atención a los aspectos cuantitativos de la misma sin insistir en los cualitativos, que comprenden la clasificación en orden a los síntomas producidos (cepas defoliantes, enanizantes, marchitantes, etc.) El mayor predominio de las cepas defoliantes no obsta para que se inicien las prospecciones necesarias en base a obtener la distribución y su porcentaje en las distintas zonas geográficas españolas, así como mejorar la "estandarización" del inóculo y realizar los ensayos con una mayor fiabilidad de respuesta. Parece oportuno, asimismo, definir mejor las condiciones climáticas en estos ensayos de inoculación (temperatura especialmente) cuando se trabaje en condiciones controladas, procurando que las mismas respondan a los valores más representativos de los cultivos al aire libre.

La metodología utilizada actualmente en las inoculaciones a pleno cam-

po, no permite, por la brusquedad de la misma, diferenciar con un nivel significativo las variedades de mejor respuesta, al producir un alto grado de infección que dificulta la selección de las mismas. Por ello se prevee en los ensayos futuros, rebajar la concentración del inóculo para asimilar de alguna manera estas condiciones de infección a las producidas en condiciones naturales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

PALAZON C.F.: GIL R., PALAZON I. J., 1.978. La "tristeza" o "seca" del pimiento. Estado actual del problema. Información Técnica Económica Agraria, 32, 56-62.

PALAZON C.F., GIL R., 1.978. Ensayo de patogeneidad de 6 cepas de Verticillium dahliae Kleb. aisladas de pimiento. II Reunión Nacional de Selección de Pimiento y Tomate. Est. Exp. "La Mayora" (Málaga).