

## Añublo Bacterial de la Panícula del Arroz

Gustavo Prado

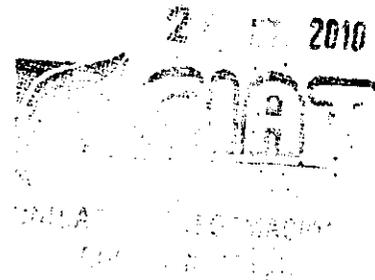
El Añublo Bacterial de la Panícula del Arroz es causado por la bacteria *Burkholderia glumae*, anteriormente clasificada como *Pseudomonas glumae*. Esta especie hace parte de cuatro especies de bacterias reportadas en los años 80 por los doctores Zeigler y Alvarez y que estaban asociadas a afecciones causadas en la vaina de la hoja bandera y en la panícula del arroz. En dichos estudios *Burkholderia glumae* se encontró con menor frecuencia afectando los cultivos de arroz en América Latina, mientras que *Pseudomonas fuscovaginae* fue la bacteria que se encontró con mayor frecuencia, por lo que los trabajos que se iniciaron en esa época estaban encaminados al control de esta última especie. Dentro de las prácticas que se iniciaron para el control de este patógeno estaba el tratamiento de semilla con calor seco a 55 grados centígrados durante seis días y el tratamiento químico de semilla con Agrymicin. Ambos tratamientos resultaron efectivos para el control de esta especie bacteriana.

Aunque estas especies bacterianas fueron reportadas en el cultivo del arroz en América Latina, no representaban una amenaza para el cultivo en esa época. *Pseudomonas fuscovaginae* siempre estuvo reportada en el complejo manchado de grano, sin representar un problema serio per-se.

Hacia el año 2005 se reportaron en los cultivos de arroz de Panamá pérdidas por vaneamiento que superaban el 40%. Estas pérdidas se asociaron a la presencia del ácaro *Steneotarsonemus spinki* y el manejo se dirigió a tratar de disminuir sus poblaciones. Trabajos de diagnóstico realizados por el Dr. Rush de la Universidad de Louisiana reportaron que la bacteria *Burkholderia glumae* estaba presente en muestras de arroz que presentaban vaneamiento. Estos resultados coincidieron con trabajos realizados en Japón donde se reportó por primera vez en los años 60 la presencia de esta especie bacteriana.

La presencia de esta bacteria ya se encuentra reportada en países como China, Corea, India, Filipinas, Tailandia, Estados Unidos, Panamá, Costa Rica, R. Dominicana y Colombia.

En Colombia la presencia de la bacteria se reportó nuevamente en el año 2006 en el municipio de Montería, Departamento de Córdoba, registrándose pérdidas superiores al 40% en rendimiento en los lotes más afectados. Evaluaciones dirigidas a determinar las poblaciones del ácaro *S. spinki*, indicaron que estas eran muy bajas y que los síntomas presentes en las variedades afectadas no eran principalmente causados por este. Pruebas de diagnóstico realizadas en CIAT y dirigidas por el Dr. Fernando Correa indicaron la presencia de la bacteria *Burkholderia glumae*. Estas pruebas de diagnóstico se realizaron en dos estados del cultivo (plántula y panícula) y los síntomas reproducidos en inoculaciones controladas de invernadero eran similares a los reportados en la literatura. A partir de este momento se iniciaron trabajos conjuntos con IDIAP de Panamá, SENUMISA y CONARROZ de Costa Rica, INTA de Nicaragua y FEDEARROZ de Colombia. Estos trabajos fueron financiados por el proyecto FONTAGRO "Complejo acaro-Hongo-Bacteria, nuevo reto para los arroceros Centroamericanos".



Dentro de los objetivos de investigación se contemplaron la evaluación de algunos de los productos químicos que se estaban utilizando en Panamá para el control de la bacteria, con el fin de determinar si estos eran efectivos. Otro de los objetivos fue el desarrollo de una escala de evaluación en plántula que permitiera la caracterización de germoplasma de arroz por tolerancia a la bacteria y finalmente la estandarización de una prueba de diagnóstico desarrollada por Saylor en 1989.

Como resultado de parte de los objetivos propuestos se logró determinar que en pruebas *in-vitro* y bajo condiciones controladas de invernadero, el Acido Oxolinico y la mezcla de Oxicloruro de Cobre + Mancozeb, fueron los productos que mejor funcionaron para el control de esta bacteria. La mezcla de estos dos productos debe evaluarse en condiciones de campo para determinar su efectividad. Por otro lado y para disminuir el riesgo de resistencia de la bacteria a estos productos se recomienda hacer tratamientos a la semilla para disminuir la cantidad de inóculo en semillas infectadas naturalmente, pues se ha observado en evaluaciones de laboratorio que semilla inoculada con diferentes concentraciones de la bacteria pierden completamente su viabilidad. El tratamiento químico de la semilla no representa una técnica útil para el control de la enfermedad en el cultivo, representa una opción para disminuir la presión de inóculo, evitando de esta manera una mayor contaminación de los lotes de producción y diseminación de la enfermedad mediante el intercambio de semilla contaminada.

Se desarrolló una escala de evaluación en plántula, con la cual se caracterizó una población de 318 materiales de arroz provenientes del banco de germoplasma de arroz de FLAR, dentro de los cuales se contó con variedades comerciales de diferentes países de América Latina, Líneas élite de los programas de mejoramiento de FEDEARROZ, FLAR y CIAT. De estos 318 materiales se seleccionaron 32 genotipos con tolerancia a esta bacteria; de estos genotipos el que presentó un mayor nivel de tolerancia con la cepa evaluada fue la variedad Nipponbare de origen Japonés. Esta variedad podría ser utilizada por los programas de mejoramiento para la búsqueda de tolerancia a esta enfermedad. Las plántulas fueron inoculadas por inyección con una suspensión de la bacteria en concentración de 0.15 de absorbencia a una longitud de onda de 600nm y se incubaron durante 24 horas a una humedad relativa superior al 80% y una temperatura promedio de 30 a 32°C grados centígrados.

En el laboratorio de patología de arroz de CIAT se logró estandarizar la prueba de diagnóstico molecular basada en PCR mediante el uso de partidores específicos de las regiones ITS de la especie *B. glumae*, la cual permitió la rápida detección de la bacteria en muestras de tejido aparentemente sano o infectado al igual que en semilla. Esta prueba de diagnóstico e identificación de la bacteria se complementó con las pruebas de diagnóstico convencional (postulados de Koch) que permiten mediante inoculaciones controladas determinar la patogenicidad de los aislamientos obtenidos. Una vez estandarizada la prueba de diagnóstico molecular, se procedió a determinar el límite inferior de sensibilidad de la prueba, la cual está en una concentración de bacteria de  $10^2$  UFC/cada reacción.

De un total de 144 muestras evaluadas con síntomas típicos de la bacteria y provenientes de campos comerciales, el 88% resultaron positivas para *B. glumae*. En el año 2009 con la

coordinación de la Dra. Gloria Mosquera, se secuenciaron las regiones ITS de algunas de las cepas almacenadas. Estas cepas mostraron más del 90% de similitud con la especie *Burkholderia glumae*. Esto permitió confirmar la identidad de la especie.

Además de la especie *Burkholderia glumae*, también se ha encontrado en muestras provenientes de campos comerciales la presencia de otras especies de bacterias como son *Pseudomonas fuscovaginae*, *Acidovorax avenae sub. avenae* y *Burkholderia gladioli*, aunque estas especies se encontraron en más baja frecuencia que la especie *B. glumae*. Con fines de determinar si el Acido oxolinico y la mezcla de Oxicloruro de Cobre + Mancozeb, funcionan para el control de estas especies mencionadas, se realizaron pruebas de antibiograma y los resultados indicaron que el Acido Oxolinico además de controlar a *B. glumae*, también controla las especies *B. gladioli* y *Acidovorax avenae*. De otro lado se observó que la Kasugamicina controla muy bien *Pseudomonas fuscovaginae*.

Con la presencia de estas otras especies bacterianas detectadas en varias de las muestras evaluadas, se recomienda evaluar bajo condiciones de campo aplicaciones alternas de Kasugamicina a los 40 ddg y Acido Oxolinico en mezcla con Oxicloruro de Cobre + Mancozeb al 2% de emergencia de la panícula.

*Burkholderia glumae* es favorecida por altas temperaturas, bajo brillo solar, alta humedad relativa y altas precipitaciones. Por esta razón una de las estrategias de manejo recomendada por FEDEARROZ es realizar las siembras de arroz en Montería en épocas que la floración no coincida con las condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de la bacteria.

El control químico no se recomienda como única alternativa para el control de la enfermedad. Esta práctica debe ser parte de un programa de manejo integrado, considerando el uso de variedades tolerantes, época de siembra y buenas prácticas de manejo del cultivo.

Las variedades tolerantes deben ser identificadas en evaluaciones bajo condiciones que no permitan escapes a la infección durante el proceso de evaluación y selección.