

## ESTUDIO DEL ÁREA FOLIAR CUBIERTA POR CERAS EPICUTICULARES EN VARIETADES DE TRIGO SUSCEPTIBLES Y RESISTENTES A ROYA

Eduardo Favret<sup>(a),(b)</sup>, Bárbara Pidal<sup>(a)</sup> y Lorena Setten<sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup>CIRN-CICVyA-INTA, Hurlingham, Argentina. <sup>(b)</sup>CONICET, Buenos Aires, Argentina

[favret.eduardo@inta.gob.ar](mailto:favret.eduardo@inta.gob.ar)

Entre los patógenos más importantes del cultivo de trigo se encuentra el hongo biótrofo, *Puccinia triticina* Erikss, causante de la enfermedad de la roya de la hoja. Se estima que este patógeno es responsable de hasta el 30% de las pérdidas en el rendimiento en las variedades susceptibles de este cereal. *P. triticina* se propaga a través de esporas asexuales que se depositan en la superficie de las hojas al diseminarse por el viento. Cuando las condiciones ambientales, como la temperatura y humedad, son favorables, las esporas emiten un tubo germinativo que recorre la superficie foliar hasta encontrar un estoma, a través del cual penetra en el mesófilo de la hoja, donde continúa su ciclo de vida. La clave del éxito del proceso infectivo resulta ser la fijación y adherencia de las esporas a la superficie foliar y la dirección de desarrollo del tubo germinativo para facilitar el encuentro con el estoma. Esto se debería a un estímulo tigmotrópico, respuesta direccional al hacer contacto físico con un objeto sólido. Dado que las ceras epicuticulares que cubren la superficie foliar son el primer contacto físico del tubo germinativo se cree que dicho estímulo está dado por estas. El objetivo principal de nuestro estudio es determinar la influencia de las ceras epicuticulares sobre el desarrollo del tubo germinativo. Como primer paso se analizó la disposición de las ceras, encontrando que las mismas se disponían a 45° con respecto al ápice de la hoja [1]. En el presente trabajo se propone estudiar las diferencias de la densidad de ceras entre variedades susceptibles y resistentes de trigo utilizadas para el cultivo en la Argentina. Para ello se seleccionaron las variedades con resistencia durable: Buck Manantial, Sinvalocho, Gaucho, Lr 13 + 34 y Buck Poncho; susceptibles: BG9 y BG30; muy susceptibles: Purplestraw y con susceptibilidad específica: Gamma6 [2]. De cada una de ellas se tomaron hojas al azar, previamente secadas a temperatura ambiente, las cuales fueron metalizadas con Au y luego observada la cara adaxial en un microscopio electrónico de barrido (FEI-Quanta 200), utilizando un voltaje de 15 kV (Figura 1). Las imágenes obtenidas fueron analizadas mediante el programa JMicroVision. Se calculó el porcentaje total de área foliar cubierta por ceras en micrografías con un aumento de 30.000x (Figura 2). Para encontrar dicho porcentaje se debe elegir un umbral o tono de gris mínimo ( $U_{\min}$ ) a partir del cual se consideran los espacios cubiertos de ceras a todos los objetos que caen entre este valor y el máximo, equivalente a 255 unidades (Figura 3). Para definir ese umbral, lo que dependerá de cada superficie analizada, se usó una propiedad interactiva del programa que le permite al operador ver el área que se va cubriendo a medida que se modifica el valor del  $U_{\min}$ . Después de elegido el  $U_{\min}$  y calculada el área cubierta por las ceras, se consideraron dos nuevos umbrales mínimos diferentes del primero en  $\pm 5$  unidades de la escala de grises. A partir de estos datos se calcularon las dos nuevas áreas, que indican el error cometido. Los resultados obtenidos permitieron establecer el porcentaje de la densidad de ceras epicuticulares que cubren la superficie foliar de cada una de las variedades analizadas (Figura 4). Estos indican que las variedades con mayor densidad de ceras serían aquellas descritas como susceptibles (Purplestraw, BG9 y BG30), siendo más propensas a la infección. En cambio, en las variedades resistentes (Sinvalocho, Buck Poncho, Gaucho, Buck Manantial y Lr 13 + 34) el porcentaje de densidad tendió a disminuir. En el caso particular de la variedad Gamma 6, esta presentó un porcentaje de densidad inferior a algunas de las variedades resistentes, siendo considerada susceptible específica a determinadas razas del hongo. Esto podría deberse a la forma de obtención de dicha variedad, la cual fue obtenida por radiación gamma sobre la variedad Sinvalocho. Los resultados indicarían que el estímulo tigmotrópico, al cual responde el tubo germinativo, estaría dado por las ceras epicuticulares. Además, lo observado es coincidente con lo reportado por Darino *et al.* (2012), quienes analizaron la micromorfología de estas variedades resistentes de trigo y encontraron que el proceso de mejoramiento acumuló cambios de estructura que determinan una menor severidad de la enfermedad de la roya [2].

### REFERENCIAS

[1] Favret E. and Pidal B. (2013): Wheat Leaves: The Surface Disposition of their Epicuticular Wax. *Microscopy and Microanalysis*. 19 (Suppl 2) 150 - 151.

## 4° Congreso de la Asociación Argentina de Microscopía (SAMIC 2016)

[2] Darino M., Pidal B., Sacco F. y Favret E. (2012): Caracterización de la Epidermis de Hojas de Variedades de Trigo (*Triticum Aestivum*) Susceptibles y Resistentes a la infección de la Roya. *Acta Microscópica*. 21, Supp. A, 39-40.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración de la Srta. Adriana Domínguez y la Dra. Patricia Bozzano del Laboratorio de Microscopia Electrónica del CAC-CNEA.

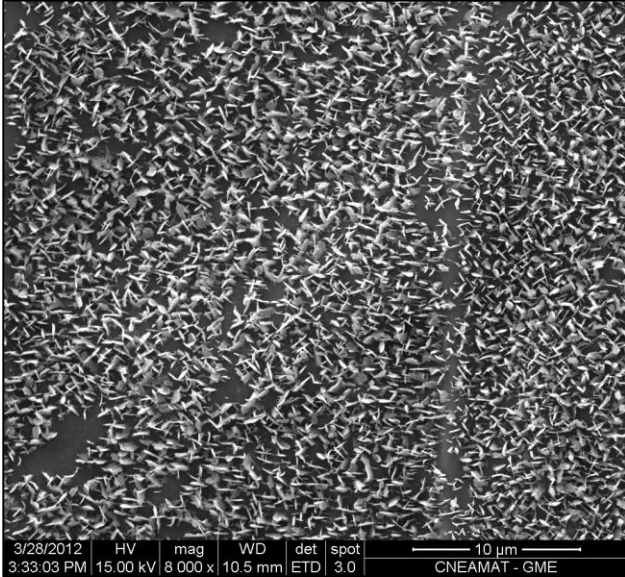


Figura 1. Cara adaxial de la hoja de la variedad de trigo Buck Poncho.

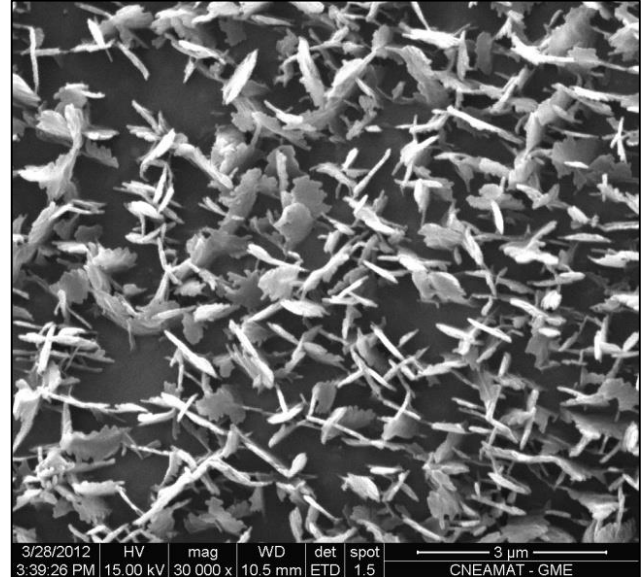


Figura 2. Detalle de las ceras epicuticulares de la figura 1 con mayor aumento.

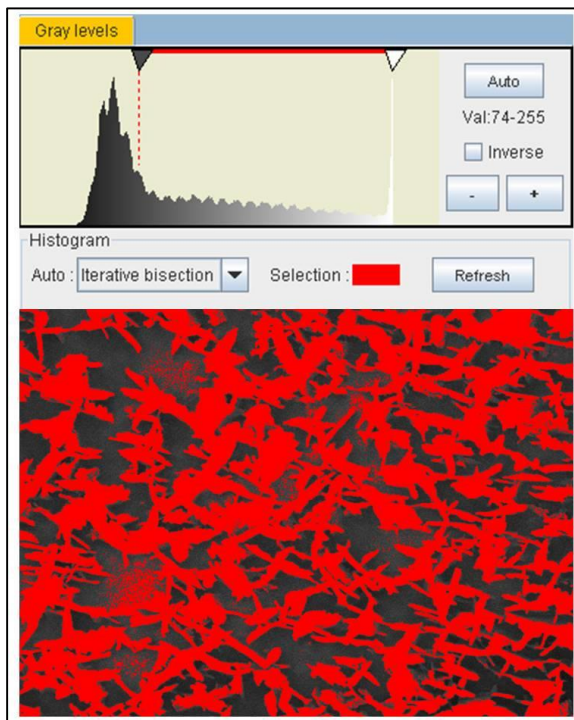


Figura 3. Ventana del programa JMicroVision para elegir áreas cubiertas de ceras en el rango 74-255 de tonos de grises.

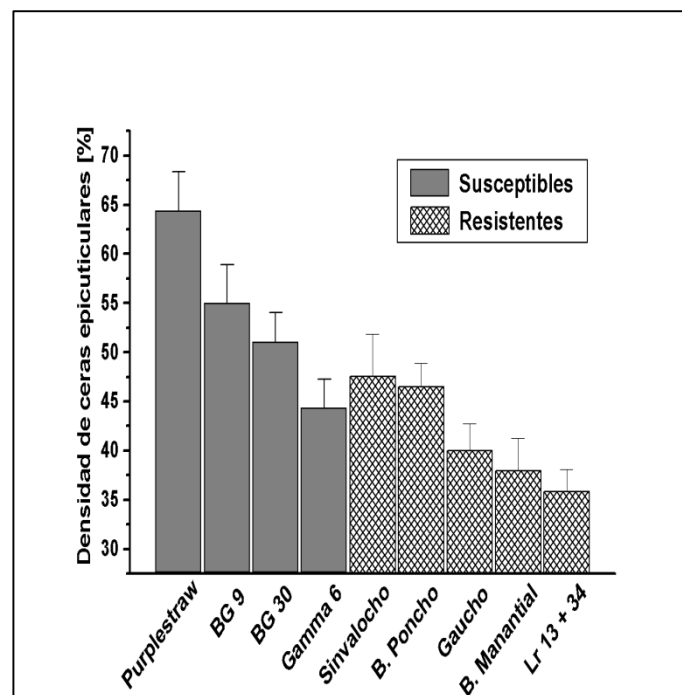


Figura 4. Porcentaje de densidad de ceras epicuticulares de variedades de trigo.