

Evaluación de residuos agroindustriales como alternativas de control frente a la cancrrosis de los cítricos

Aquirre, Constanza M.¹; Viola, Carolina²; Salazar, Sergio M.¹; Haelterman, Raquel M.³; Arena, Mario, E.²

1 Instituto nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Famaillá, Tucumán, Argentina.

2 Inbiofal-Conicet, Tucumán, Argentina.

3 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, IPAVE, Córdoba, Argentina.

aquirre.constanza@inta.gob.ar

INTRODUCCIÓN

La cancrrosis de los cítricos, enfermedad causada por *Xanthomonas citri* subsp. *citri* (*Xcc*) (Fig. 1), es considerada cuarentenaria en algunos mercados de exportación. *Xcc* tiene la capacidad de formar biofilm, mecanismo esencial para el desarrollo de la virulencia bacteriana y la progresión de la enfermedad. Su manejo requiere, entre diferentes medidas, de la aplicación de cobre. Si bien esta estrategia es la más empleada, actualmente se deben realizar numerosas aplicaciones debido a la alta presión de inóculo y su corta persistencia en el tiempo, lo que conlleva al riesgo de desarrollo de resistencia y otros desequilibrios ambientales (exceso de cobre en el suelo). Por ello, el control biológico es considerado una alternativa promisoría, comparado con los pesticidas químicos. Debido a esto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la acción de extractos obtenidos de residuos agroindustriales frente a *Xcc*.

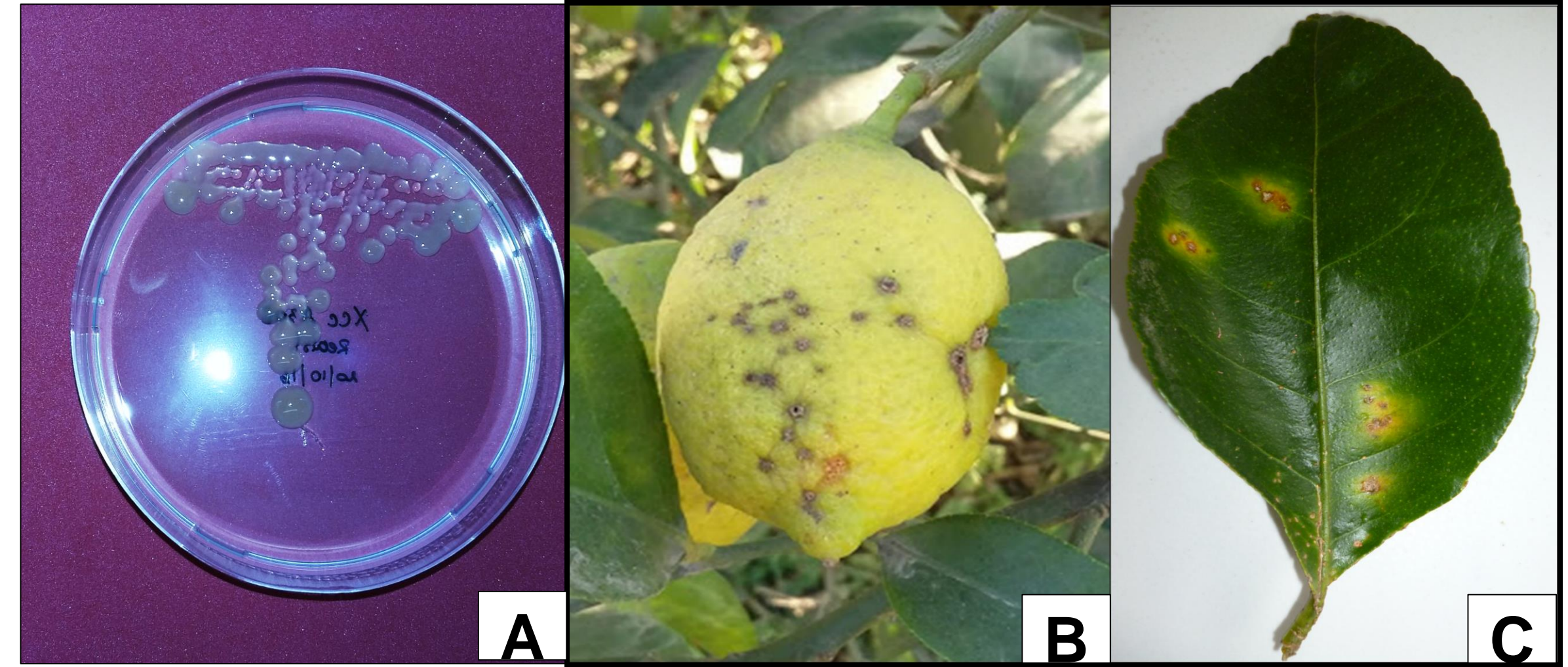


Figura 1. Bacteria *Xcc* y síntomas típicos de la enfermedad. A) Bacteria crecida en medio ALB, B) Fruto en la planta, C) Cancros en hoja.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con dos tipos extractos obtenidos de residuos agroindustriales: extractos de 'alperujo': provenientes de la industria olivícola y extractos de 'orujo': provenientes de la industria vitivinícola. Los mismos fueron tratados con diferentes solventes de extracción (cloroformo, metanol, etanol).

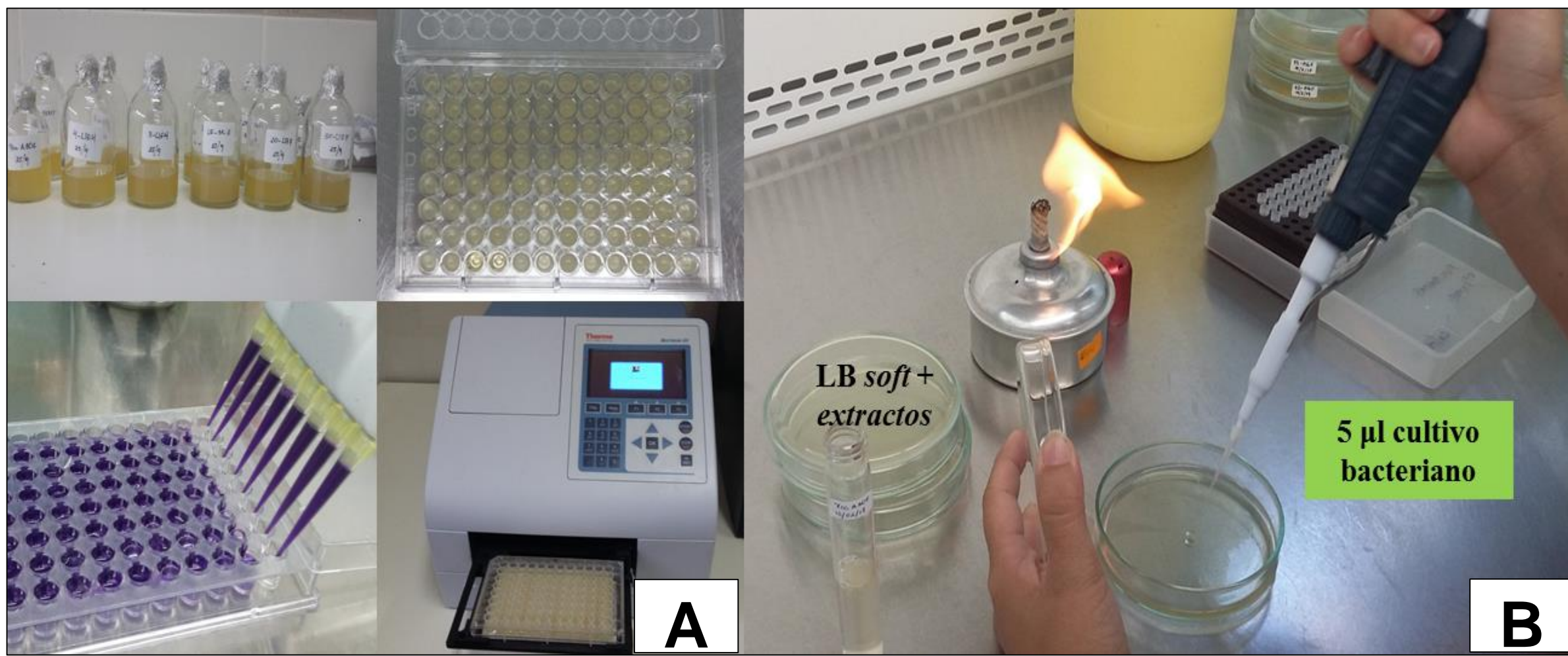


Figura 2. Procesos de evaluación del efecto inhibitorio de los extractos. A) Dilución en microplaca y tinción cristal violeta, B) Inhibición de movilidad tipo swarming.

RESULTADOS

Pudo observarse que todos los extractos obtenidos a partir del 'alperujo' tuvieron un marcado efecto de inhibición frente al crecimiento de las diferentes cepas de *Xcc* (40-80% aprox.) con excepción de *Xcc* A306, en donde se vio un efecto inhibitorio leve (~23%).

Los extractos de 'orujo' (varietales Tannat, Malbec, Bonarda y mezcla) arrojaron un mayor efecto de inhibición frente a la producción de biofilm (~80%), pero en menor medida frente a 12-P16F (Fig. 3 a,b,c,d). De esta manera se podría decir que los extractos de 'alperujo' tendrían acción antimicrobiana mientras que los extractos de 'orujo' actuarían como antipategénicos.

La inhibición de la movilidad Tipo *Swarming* se vio afectada en diferentes grados por los extractos de 'orujo' destacándose los varietales Bonarda y Malbec como los más estables frente a la mayoría de las cepas probadas (Fig. 4 a,b,c,d).

Se evaluó el efecto de los mismos sobre diferentes parámetros involucrados en el proceso infectivo frente 4 cepas de *Xcc* aisladas y caracterizadas previamente (*Xcc* A306, 12-P16F, 4-L15H, 25-L17R)

La inhibición de crecimiento y biofilm se determinó mediante la técnica de microplaca a 570 nm (Fig. 2a), mientras que la movilidad bacteriana se determinó por la técnica de Ha *et al.*, (2014) (Fig. 2b).

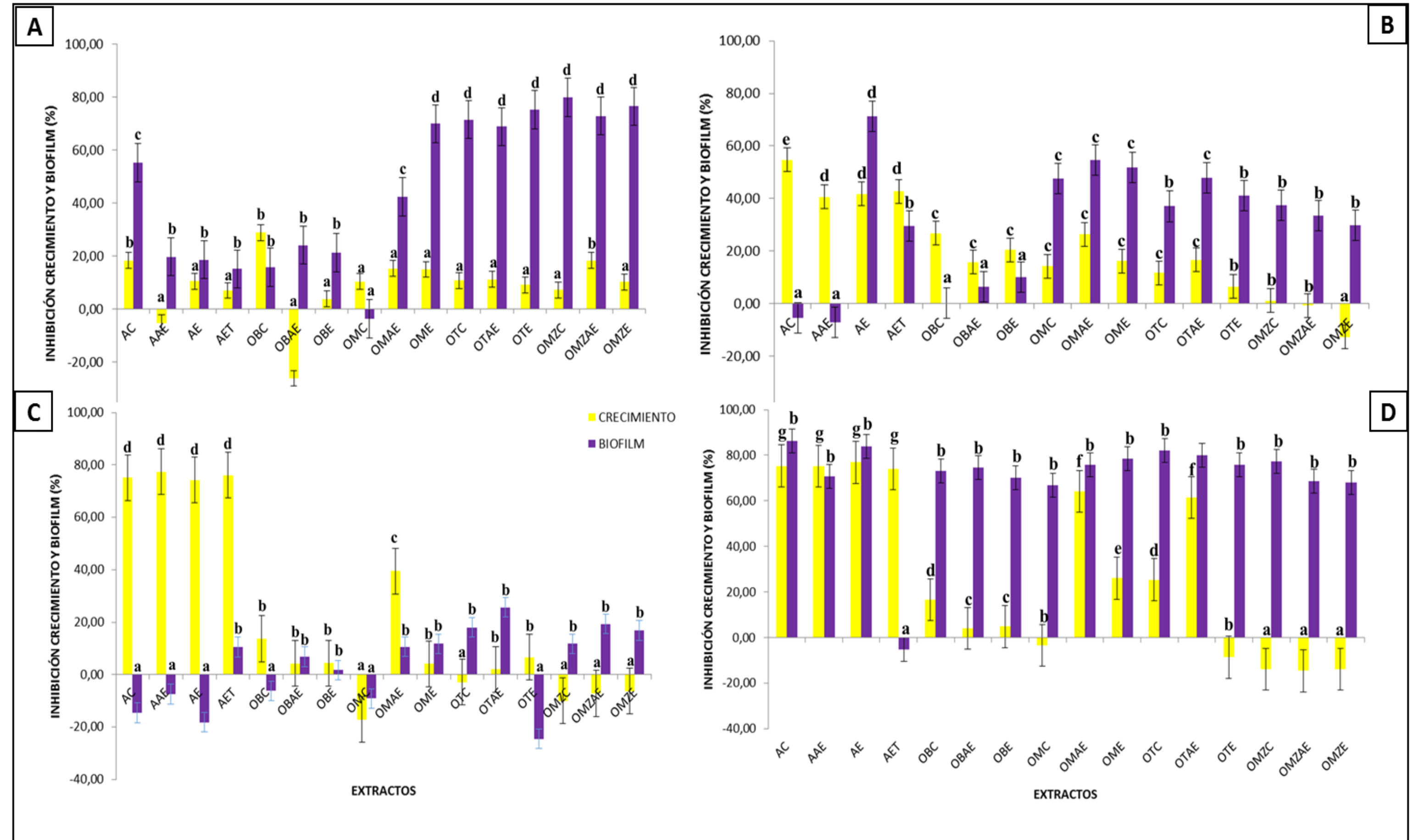


Figura 3. Inhibición del crecimiento y de la producción de Biofilm de cepas de *Xcc*. A) *Xcc*A306, B) 4-L15H, C) 12-P16F, D) 25-L17R. Letras idénticas no indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

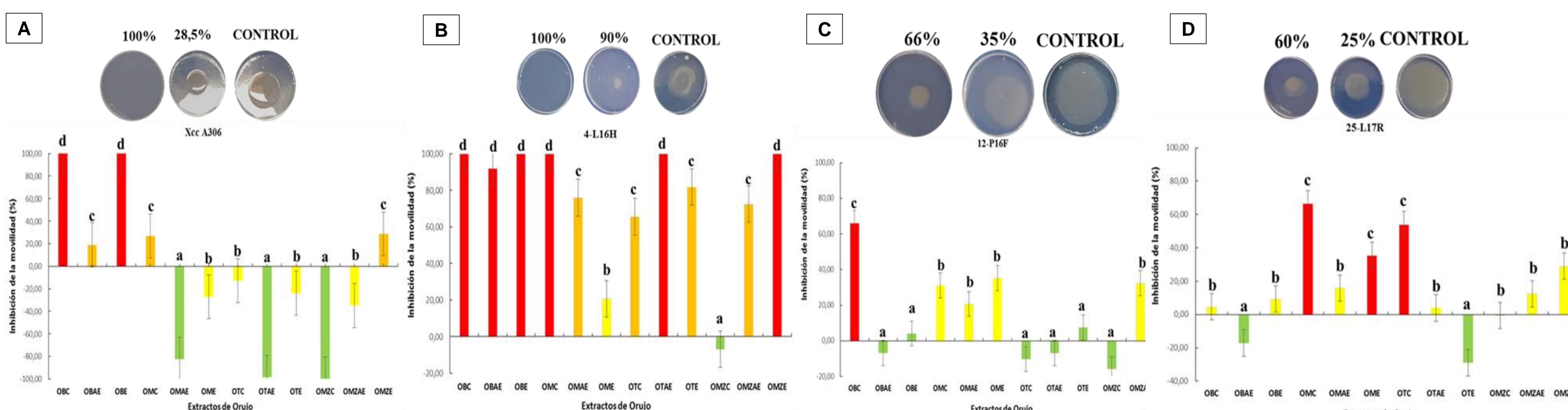


Figura 4. Inhibición de la movilidad tipo *Swarming* de cepas de *Xcc*. A) *Xcc*A306, B) 4-L15H, C) 12-P16F, D) 25-L17R. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

Los resultados obtenidos *in vitro* resultan promisorios dado que, el empleo de estos residuos no sólo permitiría disminuir el impacto ambiental producido por los bactericidas a base de cobre, sino que su reutilización modificaría su visión como desechos convirtiéndolos en bioproductos. Su uso potencial en el manejo del cultivo permitiría encaminarnos hacia una agricultura más sustentable.

