



Universidad de Concepción
Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas



Efecto del aumento de la temperatura y la disponibilidad de
nitrógeno en la resistencia al congelamiento de plantas vasculares
antárticas

Seminario de Título presentado a la
Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas
para optar al título de Biólogo

Natalia Nicole Hernández Rodríguez

Concepción, Julio de 2016

Resumen

Las plantas vasculares antárticas, *Deschampsia antarctica* Desv. (Poaceae) y *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl. (Caryophyllaceae), desde hace un tiempo son objeto de estudio debido a su particularidad de colonizar climas rigurosos como lo es la Antártida. La resistencia al congelamiento, que es la habilidad que tienen las plantas para soportar temperaturas congelantes (Sakai 1972), es uno de los atributos que les permite a estas especies colonizar la Antártida. En la actualidad, este atributo se ve disminuido en el verano, debido a que las plantas están en plena etapa de crecimiento, y además están expuestas a heladas imprevistas. A esto se suma que se prevé un aumento de las temperaturas en la Península Antártica, que si bien favorecería el crecimiento de estas especies, por un aumento en la disponibilidad de nitrógeno en el suelo, sería perjudicial en la resistencia al congelamiento, provocando una disminución en esta habilidad, surgiendo un compromiso (Trade-off) entre ambas variables. Por ello el objetivo general de este trabajo fue, estudiar los efectos del aumento de la temperatura y la disponibilidad de nitrógeno sobre la resistencia al congelamiento de plantas vasculares antárticas, donde se determinó qué factor (temperatura, nitrógeno) provocó más efectos sobre los cambios en la resistencia al congelamiento, y también, se determinó en qué condiciones de nitrógeno las plantas serían menos resistentes al congelamiento.

Las plantas en estudio se dividieron en 2 cámaras de crecimiento, la primera a una temperatura de $5^{\circ}/2^{\circ}$ C, simulando el termoperiodo del verano antártico actual. Además, en este tratamiento cada especie se dividió en 3 grupos, de acuerdo a 3 concentraciones de nitrógeno (4, 20 y 40 ppm), simulando los tipos de suelo desde donde fueron colectadas las plantas en la Antártida. La segunda cámara se programó a una temperatura de $11^{\circ}/5^{\circ}$ C, que sería el termoperiodo pronosticado para el futuro, y se dividió en los mismos grupos que la cámara. Durante 2 meses y cada 2 semanas, se midió F_v/F_m y crecimiento. Se sometió a unos individuos a una helada de -5° C, según los datos de las temperaturas mínimas registradas en los últimos años, y otros individuos fueron expuestos a una helada de -10° C, de

acuerdo a los datos de años anteriores. Se registró la supervivencia de cada individuo inmediatamente después de cada helada, catalogando individuos muertos a aquellos que presentaron todas las hojas dañadas. Luego se llevaron las plantas a las cámaras de crecimiento donde se mantuvieron antes de cada helada. Se monitoreó la supervivencia hasta dos semanas después transcurridas las heladas. También se midió el F_v/F_m inmediatamente después de la helada, una semana después y dos semanas después.

Se encontró que, para *Deschampsia antarctica* no se pudo responder a las preguntas planteadas en esta investigación, ya que mostró un efecto de similar magnitud para la temperatura y nitrógeno en la variación de F_v/F_m , sumando a esto que el efecto fue pequeño. En cuanto a la relación entre resistencia al congelamiento y disponibilidad de nitrógeno, si bien es cierto que el crecimiento aumentó de acuerdo a la disponibilidad de nitrógeno, en todas las concentraciones el F_v/F_m estuvo normal, y la supervivencia fue del 100%, por lo que no hubo diferencias entre concentraciones y no se pudo establecer una relación con resistencia al congelamiento. Sin embargo, en *Colobanthus quitensis* se encontró que la temperatura es la variable que provoca los mayores efectos sobre la resistencia al congelamiento, con una disminución de 47% de la supervivencia de acuerdo a la temperatura. En cuanto a la relación entre resistencia al congelamiento y disponibilidad de nitrógeno, en *C. quitensis* se dio que en la mayor concentración de nitrógeno el crecimiento no fue el esperado, debido a que, posiblemente la cantidad suministrada fue preparada correctamente, ya que no mostró signos de decaimiento drástico del F_v/F_m . Sin embargo, el crecimiento fue mayor a la concentración de 20 ppm, y la supervivencia en esta condición fue de solo 12,5%, a diferencia de los 4 ppm que fue de 62,5%. Por lo que se concluye que si hay una relación inversa (Trade-off) entre crecimiento y resistencia al congelamiento en *Colobanthus quitensis* y que lo que controla esta resistencia principalmente es la temperatura.

Palabras clave: Plantas vasculares antárticas, resistencia al congelamiento, disponibilidad de nitrógeno, calentamiento global, Trade-off.