

Resultados relevantes FONDECYT 1130960: "Characterization and validation of candidate genes associated to growth rate variation in *Argopecten purpuratus* scallop and *Haliotis rufescens* abalone: a biotechnology tool to assist selective breeding programs"

RESUMEN:

El ostión del norte (*Argopecten purpuratus*) y el abalón rojo (*Haliotis rufescens*) son las dos especies más importantes en la acuicultura del norte de Chile, y dos de las especies de moluscos de mayor valor producidas en el país. El cultivo de ambas especies ha sido amenazado por factores de mercado (competencia, caída de los precios, etc.), y factores naturales (marejadas, tsunamis, entre otros). Mejorar las tasas de crecimiento y reducir las mortalidades son factores claves para mejorar la competitividad de la industria. En este contexto, la identificación de genes que pueden afectar estas variables y la generación de marcadores asociados a ellos, permitiría aplicar programas de mejoramiento genético asistido por marcadores y abreviar los tiempos requeridos para el logro de los objetivos de mejora.

En el presente proyecto se propuso identificar y validar marcadores moleculares en genes candidatos asociados con la variación en crecimiento en *A. purpuratus* y *H. rufescens* para ser usados como herramienta biotecnológica para apoyar programas de cría selectiva asistida por marcadores para estas especies. Así, se propuso i) aislar y caracterizar la estructura molecular de los genes candidatos *Hot Shock Protein 70 (Hsp70)*, *ferritina (fer)*, *insulin-like growth factor (ILGF)* y *miostatina (mstn)*; ii) evaluar los niveles de expresión de estos genes y su vinculación con el crecimiento; iii) buscar segmentos variables en dichos genes y asociarlos con el crecimiento en poblaciones de ambas especies; iv) analizar la asociación entre polimorfismos SNPs en esos genes y la variación en el crecimiento en poblaciones de *A. purpuratus* y *H. rufescens*.

En el curso del proyecto se aislaron y caracterizaron un gen para HSP70 en ostión (*Aphsp70*) y abalón (*Hrhsp70*) y dos homólogos de ferritina en *A. purpuratus* (*Apfer1* y *Apfer2*) y en *H. rufescens* (*Hrfer1* y *Hrfer2*), un gen para miostatina en ostión (*Apmstn*) y un gen para activina en abalón (*Hract70*). No se pudo aislar el gen *ILGF* en ninguna de las dos especies, ni *mstn* en abalón. Se realizó un análisis filogenético de esos genes comparándolos con secuencias de los mismos genes disponibles en Genbank para otras especies. Luego se analizó los patrones de expresión de los genes en tejidos de adultos y a lo largo del desarrollo larval, observándose diferencias entre especies y, para ferritina, entre los homólogos dentro de especies. Uno de los homólogos de ferritina (*fer1*) mostró sobreexpresión al desafiar ostiones o abalones con una bacteria patógena, sugiriendo su participación en la respuesta inmune innata de estas especies. Los niveles de expresión de *Hsp70*, *Hrfer1*, *Hrfer2* y *Hract* fueron más altos en abalones grandes que en pequeños ($P < 0,05$). Lo mismo se observó en ostiones para los genes *Aphsp70* y *Apfer2* ($P < 0,05$). Por otra parte, los ostiones pequeños mostraron niveles más altos de expresión del gen para miostatina, resultado coherente con lo observado en vertebrados. Finalmente, en ostión y abalones se han localizado mutaciones de tipo SNP en zonas codificantes de algunos de estos genes, las que pueden afectar la estructura y función de esas proteínas.

Los resultados obtenidos han permitido identificar genes no descritos previamente en ambas especies y mejorar el conocimiento de otros genes descritos sólo parcialmente. Esto permite contribuir al análisis de la estructura, función y evolución de estos genes en moluscos. Así, por ejemplo, se ha podido verificar la existencia de homólogos de ferritina con distintas funciones, uno con expresión más constitutiva (*fer2*) y otra regulada (*fer1*), éste aparentemente involucrado en la respuesta inmune de los ostiones y abalones, con posibles funciones antioxidantes o de secuestro del hierro, y la participación de estos genes en el crecimiento, probablemente por su participación en la formación de la concha.

Los resultados obtenidos han demostrado que estos genes son candidatos para ser usados como marcadores en programas de selección para mejorar la tasa de crecimiento y/o la resistencia a patógenos. Los niveles de expresión génica o la presencia de SNPs que afecten la tasa de expresión o actividad de los productos génicos serían criterios que pueden usarse en un programa de cría para seleccionar reproductores. Abalones y ostiones con mejores tasas de crecimiento y menor mortalidad mejorarían la competitividad de la industria, incidiendo positivamente en la actividad económica y el empleo.