UNIVERSIDAD DE SONORA

FACULTAD INTERDISCIPLINARIA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE SALUD

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO EN ALIMENTOS

Programa de Posgrado en Ciencias y Tecnología en Alimentos

Análisis Transcriptómico y Evaluación de la Expresión Génica de las Enzimas Clave de la Regulación del Metabolismo Glucolítico de *Rhyzopertha dominica* en Condiciones de Hipoxia

TESIS

Como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Presenta:

QBC. Martin Octavio Pérez Aragón

Hermosillo, Sonora 29 de septiembre de 2025

RESUMEN

Las plagas de insectos en almacenes de cereales, como el barrenador menor de granos (*Rhyzopertha dominica*), son causa importante de pérdida de este producto, como trigo, arroz y maíz. Se controla con agentes químicos, pero su uso excesivo ha provocado resistencia en *R. dominica*, contaminación ambiental y riesgos para la salud. Las atmósferas modificadas, ajustan las concentraciones de O_2, CO_2 y N_2, surgen como alternativa amigable con el medio ambiente y la salud. Cuando *R. dominica* es expuesto a un ambiente con una cantidad de oxígeno insuficiente para satisfacer sus necesidades metabólicas (hipoxia), se da una conversión de metabolismo aerobio a uno anaerobio, usando la glucólisis anaerobia para la obtención de energía. El objetivo de este estudio fue obtener el transcriptoma y evaluar la expresión de los genes relacionados al metabolismo glucolítico de *Rhyzopertha dominica* bajo el efecto de la hipoxia, para ello, se aplicaron las condiciones: normoxia (21 % O_2, 0.03 % CO_2 y 78 % N_2) e hipoxia (5 % O_2, 0.03 % CO_2 y 94.9 % N_2) durante 24 horas. Para comprobar el efecto de las atmósferas modificadas se cuantificaron los niveles de lactato. En normoxia se obtuvo un promedio de 18.97 mg/dL de lactato, mientras que para hipoxia se tuvo una concentración de lactato de 30.71 mg/dL, encontrándose diferencias significativas. Además, al realizarse el análisis transcriptómico se obtuvieron las secuencias de genes pertenecientes enzimas reguladoras de la glucólisis, siendo estas: hexocinasa (HK), fosfofructocinasa (PFK) y piruvato cinasa (PK). Asimismo, se obtuvo la secuencia de la lactato deshidrogenasa (LDH). Aunado a ello, se obtuvieron los niveles de expresión génica, donde se observó una disminución del 26 % para LDH, mientras que para HK se observó una disminución del 79 % en su expresión génica posterior al tratamiento, mostrando diferencias significativas. En el caso de PFK y PK, se vieron una disminución en la expresión génica del 18 y 49 % respectivamente, sin presentar diferencias significativas. Sumado a lo anterior, se detectaron genes cuya expresión génica fue alterada, tanto positiva como negativamente debido al efecto la condición de hipoxia, que podrían estar envueltos en la homeostasis celular y las variaciones en la expresión génica.