

B. Alimentación y nutrición o L. Jóvenes investigadores SEA

## EFFECTOS DEL HORARIO DE ALIMENTACIÓN SOBRE LOS RITMOS DIARIOS DE EXCRECIÓN DE AMONIO EN *AMEIURUS MELAS* Y *DANIO RERIO*.

François Husson

Departamento de Fisiología Animal, Universidad de Murcia

### Resumen

La selección natural ha moldeado organismos capaces de anticipar y adaptarse a cambios ambientales mediante la evolución de relojes biológicos, reguladores del metabolismo según ciclos ambientales. Los peces de cultivo responden a distintos zeitgebers, incluyendo el fotoperíodo y la alimentación. En este estudio, se utilizaron una especie nocturna (*Ameiurus melas*) y una diurna (*Danio rerio*), con cada especie se formaron tres grupos experimentales: ML (alimentados durante la fase de luz a las ZT6), MD (alimentados durante la mitad de la fase oscura a las ZT18) y ALE (sin horario de alimentación fijo). Se evaluó la tasa de excreción de amonio y se recolectaron muestras de branquias e hígado para análisis molecular. El análisis estadístico mostró diferencias significativas en la tasa de excreción de amonio entre los grupos experimentales. ML y MD mostraron ritmicidad en la excreción, mientras que ALE no. El pico de excreción de amonio en ML ocurrió a las ZT18 (12 horas después de la alimentación), mientras que en MD se observó a las ZT2 (6 horas después de la alimentación). Estos resultados indican que el momento de la alimentación no es el único factor que controla la dinámica de excreción de amonio. La investigación contribuye a comprender mejor la fisiología de los peces de cultivo y tiene como objetivo final mejorar la eficiencia de la acuaponía.

### Introducción

La evolución ha seleccionado organismos capaces de anticipar las fluctuaciones ambientales y adaptarse en consecuencia (DeCoursey, 2004). Como resultado, los organismos han desarrollado relojes biológicos específicos que actúan como dispositivos de temporización natural, regulando su metabolismo según los cambios cíclicos en las condiciones (Dunlap y Loros, 2017). Estos relojes biológicos responden a una amplia gama de parámetros conocidos como zeitgebers. El fotoperíodo y el momento de la alimentación son algunos de los principales zeitgebers que controlan el metabolismo de los peces de cultivo.

### Materiales y métodos

Se constituyeron tres grupos experimentales (ML, alimentado durante la fase de luz a las ZT6, MD, alimentado durante la mitad de la fase oscura a las ZT18 y, finalmente, ALE, el último grupo no tenía un horario de alimentación fijo). Cada tratamiento fue considerado individualmente y se tomaron muestras de tres correspondientes y se aislaron en tanques metabólicos. Para medir la tasa de excreción de amonio en un momento dado, se seleccionaron 6 peces por tratamiento y se aislaron en tanques metabólicos. La concentración de amonio se midió en los tanques metabólicos justo antes de agregar los peces, y luego 4 horas después de la introducción de los peces. Las diferencias en la concentración de amonio nos permitieron calcular la tasa de excreción de amonio a lo largo de estas 4 horas. Después de 4 horas, los peces fueron sacrificados. La misma metodología se repitió consecutivamente 7 veces en total, lo que nos permitió medir la tasa de excreción de amonio a lo largo de un período de 28 horas. Además, para rastrear la excreción de amonio al nivel molecular, se recolectaron muestras de branquias e hígado de los peces sacrificados. Se realizaron análisis de qPCR para medir la variación intradiaria de la expresión de genes clave involucrados en el metabolismo del amonio en los peces (*glsn* y *gludmit* en el hígado; *ca*, *rhag*, *rhbg* y *rhcg* en las branquias).

### Resultados y discusión

Nota: Los resultados de qPCR aún no están disponibles, deberían ser publicados a fines de abril, por lo que esta sección solo cubrirá la tasa de excreción de amonio. El análisis estadístico (ANOVA de un factor y su prueba post hoc Tukey) mostró diferencias significativas en la variación diaria de la tasa de excreción de amonio basadas en los grupos de experimentación. El cosinor confirmó la naturaleza rítmica de la excreción de amonio en ML y MD,

pero los peces que no tenían un momento de alimentación fijo no mostraron tal ritmicidad. El acrofase de excreción de amoníaco ocurrió a las ZT18 en ML (12 horas después del momento de alimentación), mientras que la tasa más alta de excreción de amonio se observó a las ZT2 en MD, solo 6 horas después de la alimentación. Los datos colectados con peces zebra indican que el grupo ML alcanza la tasa máxima de excreción de amonio a las ZT 18, mientras que en el grupo MD, el pico de excreción de amonio se produce a las ZT3. Esos resultados indican que el momento de la alimentación no es el único factor que controla la dinámica de excreción de amonio. Las diferencias entre los peces diurnos (*Ameiurus melas*) y nocturnos (*Danio rerio*) parecen indicar que los ciclos de actividad tienen una gran influencia sobre los ritmos de excreción.

**Palabras claves:** amonio, ritmos circadianos, acuaponía, fisiología.

### **Bibliografía**

DeCoursey, P.J., 2004. The behavioral ecology and evolution of biological timing systems.

Dunlap, J.C. and Loros, J.J., 2017. Making time: conservation of biological clocks from fungi to animals. *Microbiology spectrum*, 5(3), pp.10-1128.

**francois.husson@unifi.it**