

J. Diversificación de Especies

PATRONES DE CRECIMIENTO DEL CEFALÓPODO *Sepia officinalis* EN CULTIVOS DE LARGA DURACIÓN

Lorenzo Márquez¹, Adrián J. Hernández², Majorie Larson², Eduardo Almansa³

¹Centro de Investigación, Innovación y Creación, Núcleo de Investigación en Producción Alimentaria, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Chile

²Núcleo de Investigación en Producción Alimentaria, Depto. De Ciencias Agropecuarias y Acuícolas, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Chile

³Centro Oceanográfico de Canarias, Instituto Español de Oceanografía (CSIC – IEO), Santa Cruz de Tenerife, España

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo el estudio de los patrones de crecimiento de *Sepia officinalis* a partir de los datos publicados sobre cultivos de larga duración. Tras el estudio de 20 cultivos de larga duración, se encontró que las trayectorias del peso medio seguían principalmente 4 patrones de crecimiento. Los patrones más frecuentes fueron: a) una caída de la tasa específica de crecimiento (SGR) con el tiempo (patrón A), y b) una fase de caída de la SGR seguida de una estabilización (patrón B). El patrón A parece asociarse con temperaturas altas de cultivo ($> 20^{\circ}\text{C}$). Por tanto, el patrón de crecimiento de *S. officinalis* en cautividad puede diferir de los patrones reportados en otros grupos de cefalópodos, en los que se describe una fase exponencial (SGR estable) inmediatamente tras la eclosión, seguida de otra fase no exponencial. Se recomienda prestar especial atención al momento en que la SGR alcanza el valor de 0.02 día^{-1} , particularmente en condiciones de baja temperatura o invierno, porque a partir de ese valor es probable que comience una fase de estabilización de la SGR.

Introducción

La capacidad de reconocer el patrón de crecimiento durante la marcha de un cultivo permite pronosticar el tamaño que alcanzarán los individuos en un futuro inmediato y, por tanto, facilita la adecuación continua del suministro de alimento. Dado que se han publicado varias decenas de experimentos de cultivo de larga duración con *S. officinalis*, es posible evaluar los patrones de crecimiento de esta especie, así como acometer una posible clasificación de los mismos.

Material y Métodos

Se seleccionaron aquellos artículos que presentaban experimentos de cultivo de *S. officinalis* de larga duración (a menudo, pero no siempre, desde la fase de hatchling hasta la fase reproductiva) y que incluían más de seis muestreos de peso o longitud. A continuación, se tabularon las variables: factor bajo estudio, peso inicial, duración del cultivo, rango de temperaturas y tendencia de la temperatura. En cada artículo se construyó la gráfica SGR vs. tiempo. Los valores de SGR se tomaron directamente cuando los autores daban valores explícitos, o se extrajeron de las gráficas del artículo (SGR vs. tiempo, peso vs. tiempo o longitud vs. tiempo) mediante las herramientas de medida del pdf. A continuación, en cada gráfica SGR vs. tiempo, se identificaron visualmente tramos que presentaban diferente tendencia temporal: creciente, decreciente, o sin tendencia. Se calculó el coeficiente de correlación de Spearman para cada tramo identificado dentro de un caso. El crecimiento exponencial se descartó cuando el coeficiente de Spearman de un tramo resultó significativamente positivo o negativo (con $p < 0.05$). La sucesión de tramos con distinta tendencia de la SGR observada en un cultivo concreto se tomó como su patrón de crecimiento. Por último, se clasificaron los patrones obtenidos.

Resultados y Discusión

Se encontraron 8 artículos que sumaban 20 condiciones (casos) de cultivo de larga duración. En uno de los artículos el tiempo de cultivo fue relativamente corto, 40 días, pero se incluyó como caso de estudio porque los autores presentaron datos de crecimiento de individuos aislados con distintos pesos iniciales, entre 0.05 y 65 g, de manera que fue posible construir un gráfico SGR vs. peso corporal, considerándose ésta, otra forma de representar la tendencia temporal de la SGR. En el resto de los artículos, la duración de los experimentos varió entre 90 y 220 días, y el peso inicial de los animales estuvo entre 0.07 y 33 g. En uno de los 20 casos estudiados no se pudieron identificar, de forma clara, tramos en la tendencia de la SGR, y se clasificó como irregular. El examen de los otros 19 casos dio como resultado la identificación de 4 patrones de crecimiento. El patrón A, con 6 casos, consistía en una caída continua de la SGR que, en algunos casos, fue precedida por un corto periodo de incremento de la SGR. Un segundo patrón igualmente numeroso, 6 casos, consistía en una caída inicial y prolongada de la SGR (que también podía ir precedida de un corto periodo de subida), más una segunda fase de estabilidad de la SGR. El tercer patrón de crecimiento, patrón C, contenía 5 casos, y puede definirse como la constancia o fluctuación de la SGR durante todo el tiempo experimental. Por último, el patrón D (2 casos) consistiría en un primer tramo de estabilidad de la SGR, seguido por un segundo tramo de caída de la SGR. Este segundo tramo del patrón D, aunque prolongado en el tiempo, no fue tan consistentemente apoyado por el valor p del coeficiente de Spearman ($p = 0.083$), probablemente porque el número de muestreos fue pequeño (4 muestreos). Por lo tanto, desde el punto de vista estadístico el patrón D podría encuadrarse dentro del patrón C.

Se concluye que la trayectoria de crecimiento de *S. officinalis* en cultivos de larga duración sigue habitualmente uno de varios patrones concretos. La tendencia más probable durante los primeros meses de cultivo es una caída en la SGR, (en ocasiones, precedida un periodo muy corto de subida de la SGR que se podría interpretar como de aclimatación y/o de maduración digestiva). En otros grupos de cefalópodos se ha descrito una fase de constancia de la SGR (tramo de crecimiento exponencial) inmediatamente tras la eclosión (Forsythe, 1993). Sólo el patrón A no contiene ningún tramo prolongado de estabilidad de la SGR, situación que parece asociarse a temperaturas altas de cultivo ($> 20^{\circ}\text{C}$). Por último, el valor medio de la SGR durante la fase de estabilización en el patrón B suele estar por debajo de 0.02 día^{-1} . Para la fácil identificación del patrón de crecimiento de un cultivo, se recomienda representar tanto el peso medio, como la SGR media, en función del tiempo y revisar la tendencia temporal de ambos.

Palabras clave

Patrón de crecimiento, crecimiento exponencial, cultivos de larga duración, *Sepia officinalis*

Bibliografía

Forsythe, J.W. 1993. Comments on laboratory growth of benthic octopods and growth assessment techniques. En: Recent Advances in Cephalopod Fisheries Biology. T. Okutani, R.K. O'Dor y T. Kubodera (Eds.): 704-708.

eduardo.almansa@ieo.csic.es