



ALLIANCE™

[.https://gsa.rakadev.com](https://gsa.rakadev.com)**Responsible
Seafood**
ADVOCATE

Aquafeeds

Efecto de la alimentación en días alternos sobre el crecimiento y la conversión alimenticia en el bacalao del Atlántico

3 May 2021

By Marit Bjørnevik, Ph.D. , Albert K.D. Imsland, Ph.D. , Henriette Hanssen, M.Sc. , Bjørn Roth, Ph.D. , Erik Vikingstad, Ph.D. and Atle Foss, Ph.D.

Los resultados muestran que los costos de alimentación se pueden reducir drásticamente sin afectar el rendimiento



Los resultados de este estudio para evaluar el efecto de la alimentación en días alternos en comparación con la alimentación diaria en el bacalao del Atlántico demostraron que los costos de alimentación se pueden reducir drásticamente mientras se mantiene o mejora el rendimiento de los peces. Foto de © Hans Hillewaert / CC BY-SA 4.0.

El bacalao del Atlántico (*Gadus morhua*) ha sido un candidato prometedor para la acuicultura marina en Noruega. La producción comercial cultivada de bacalao aumentó rápidamente durante varios años (1990 a 2000), pero factores biológicos (bajas tasas de crecimiento, maduración temprana en cautiverio, control deficiente de enfermedades) y económicos (altos costos de producción, aumento de las capturas silvestres que ejercen presión sobre los precios) resultaron en la caída de la industria. El número de productores se redujo a partir de 2005 y se cerró la mayor parte de la industria.

A pesar de esto, desde entonces ha habido un trabajo continuo con el objetivo de mejorar la calidad de los peces a través del Programa Nacional de Cría de Bacalao en **Nofima** (<https://nofima.no/en/>), en Tromsø, Noruega. El bacalao disponible para la cría en la actualidad es la quinta generación desde el comienzo del programa y, gracias a los esfuerzos de cría, el crecimiento de los peces ha aumentado entre un 9 y un 10 por ciento por generación; la maduración temprana de los machos se redujo del 95 por ciento al 5 por ciento, y la supervivencia de las larvas aumentó significativamente. Con base en estos resultados alentadores, hay un optimismo creciente nuevamente para el cultivo de bacalao en Noruega, y algunas empresas comenzaron a sembrar bacalaos juveniles en el mar para su cultivo durante 2019 y 2020.

El crecimiento de los peces está regulado por factores como el acceso a los alimentos, la temperatura del agua y el fotoperíodo. Los alimentos elaborados normalmente representan entre el 50 y el 70 por ciento de los gastos en la piscicultura. En general, los peces de cultivo se alimentan todos los días, pero varios estudios han investigado cómo los diferentes regímenes de alimentación pueden afectar el crecimiento y la tasa de conversión alimenticia. Se han aplicado regímenes cíclicos de inanición /

realimentación para inducir el crecimiento compensatorio en varias especies, como el bacalao del Atlántico, la dorada, el fletán negro, el rodaballo y el salmón del Atlántico (*Salmo salar*). Tales regímenes de alimentación restringida y de hambre / realimentación cíclica han documentado una tasa de conversión alimenticia (FCR) mejorada en los peces después de un período de inanición. Pero hay menos información disponible sobre cómo el crecimiento del bacalao grande del Atlántico podría verse afectado por la alimentación en días alternos en comparación con la alimentación diaria.

Este artículo – adaptado y resumido de la **publicación original** (<https://doi.org/10.1111/anu.13260>). (Marit Bjørnevik, M. et al. 2021. The effect of alternate-day feeding on growth and feed conversion in Atlantic cod, *Gadus morhua*. *Aquaculture Nutrition*) – investigó los efectos de la alimentación en días alternos en comparación con la alimentación diaria sobre el crecimiento y la utilización del alimento en el bacalao del Atlántico en etapa de engorde durante un período de 15 meses.

Configuración del estudio

Los juveniles de bacalao del Atlántico (n = 400) utilizados en nuestro estudio procedían de un criadero comercial (Sagafjord AS). De 320 a 530 días después de la eclosión, los peces se criaron en las instalaciones de investigación de la Universidad de Nordland (Mørkvedbukta) y luego se trasladaron en camión al sitio de producción de Fjord Marine Cod en Brønnøysund, donde se llevó a cabo la prueba de alimentación. Los peces (peso medio $\pm$ DE; 704 ± 277 gramos) se sembraron en dos jaulas marinas (5 $\times$ 5 $\times$ 5 metros) donde 296 de un total de 400 peces se marcaron intraperitonealmente utilizando una pistola de implante Biomark MK25 y Biomark GPT 12 12,5 Etiquetas de aguja de -mm (Biomark Inc.).

Se utilizaron dos regímenes de alimentación: una jaula se alimentó diariamente con una ración del 100 por ciento (control, Con) de acuerdo con una tabla de crecimiento comercial (Biomar AS), y la otra jaula se alimentó cada dos días (alternando, Alt), ambos con luz natural (Brønnøysund, 65 ° 28'30 N). El experimento duró 444 días. Los peces se alimentaron a mano ya sea diariamente o una vez cada dos días con un alimento formulado comercialmente (Classic Marine, que contiene de 15 a 20 g / kg de grasa, 48 a 54 g / kg de proteína) de Biomar, Myre). El tamaño del pellet se incrementó gradualmente de 5 a 12 mm de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Los peces se criaron a temperatura ambiente (temperatura media anual, 7,7 grados-C, máximo 13,9 grados-C en septiembre, mínimo 3,8 grados-C en marzo).

Todos los peces marcados (198 peces en Con y 98 en Alt) fueron anestesiados y muestreados para mediciones individuales de peso y talla en seis ocasiones durante un período de 15 meses durante el experimento. Para obtener información detallada sobre el diseño experimental y la cría de peces; crecimiento y consumo de alimentos acuícolas; y análisis estadísticos, consulte la publicación original.

Resultados y discusión

La densidad de peces en las jaulas fue baja y menor a 4 kg por metro cúbico durante todo el período experimental. La mortalidad total a lo largo del experimento fue significativamente mayor ($p < .05$) en el grupo Con (20,3 por ciento) en comparación con el grupo Alt (4,3 por ciento). El grupo Alt fue significativamente más pesado durante todo el período de prueba ($p < .05$) y creció de (media $\pm$ SE) 758 ± 27 a 3.041 ± 68 gramos, en comparación con 628 ± 20 a 2.635 ± 85 gramos para el grupo Con (Fig. 1). No se encontraron diferencias en la longitud de los peces en los dos grupos ($p > .10$). El factor de condición, CF [relaciona la longitud del pez con el peso] varió entre los dos grupos de alimentación, y los peces del grupo Alt tuvieron un CF más alto ($p < .05$) durante todo el período de prueba.

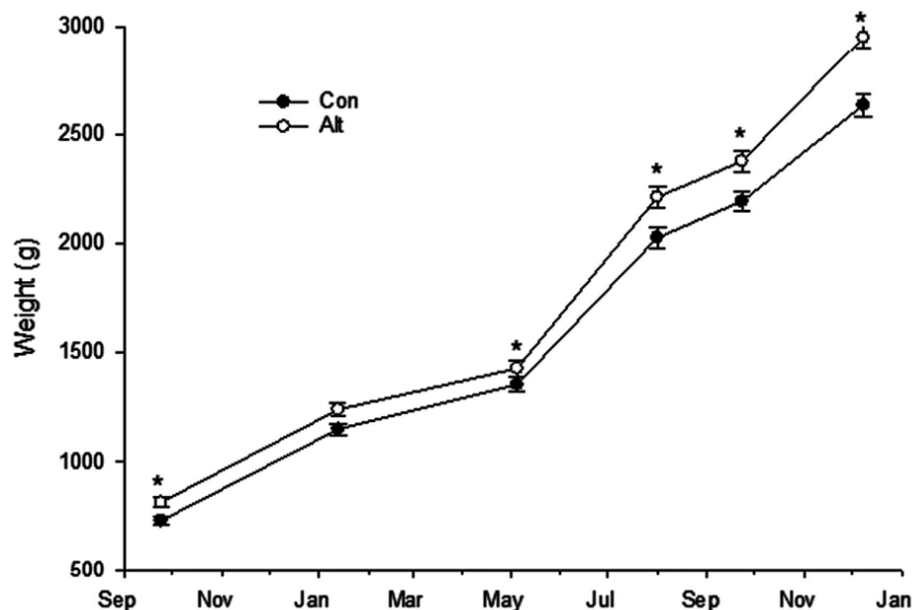


Fig. 1: Peso corporal medio (gramos) del bacalao del Atlántico criado con alimentación diaria (Con) o en días alternativos (Alt). Los valores representan medias $\pm$ SE. * indica diferencias significativas ($p < .05$) entre los dos grupos experimentales.

En general, murieron de cero a dos peces por mes en cada jaula. Pero en ocasiones aleatorias, la mortalidad fue mayor en el grupo de control. Con el número relativamente bajo de peces por jaula, incluso pequeños incrementos en la mortalidad tendrán un gran efecto en la tasa de mortalidad. No hubo problemas de salud específicos que pudieran explicar el aumento de la mortalidad en el grupo de control. Como la mortalidad fue irregular, es poco probable que sea causada por el régimen de alimentación en sí.

En general, los hallazgos actuales indican que el bacalao del Atlántico puede lidiar bien con períodos cortos de ayuno (aquí Alt) durante todo el período de crecimiento. Las trayectorias medias de crecimiento individual difirieron entre los dos grupos, y el grupo Alt ganó un 13 por ciento más de peso medio en comparación con el grupo Con, pero recibió un 27 por ciento menos de alimento. Nuestros resultados muestran que el bacalao del Atlántico alimentado en días alternos tiene una tasa de crecimiento similar o superior a la de los peces alimentados todos los días, de acuerdo con otros estudios sobre otras especies de bacalao. Se han reportado resultados similares, que muestran resultados mejores o no diferentes en términos de rendimiento de peces y costo de producción para regímenes de alimentación intermitente, para otras especies de peces, incluida la tilapia del Nilo y la jurel de aleta larga juvenil. El grupo Alt consumió significativamente menos alimento (27 por ciento) en comparación con el control. Desde una perspectiva económica, un FCR más bajo es de vital importancia debido a los costos de alimentación.

Estudios previos han demostrado que el crecimiento del bacalao del Atlántico (> 400 gramos) no se vio influenciado por los intervalos entre la alimentación (*ad libitum*), cuando se alimenta cinco veces a la semana o dos veces a la semana. Un ensayo anterior de nuestro grupo de investigación investigó el efecto de diferentes regímenes de alimentación (ayuno / realimentación y alimentación reducida) para juveniles de bacalao del Atlántico entre 132 y 400 gramos. Los resultados mostraron que el ayuno corto, es decir, el 50 por ciento de alimentación durante dos semanas y el 100 por ciento durante cuatro

semanas, y el 100 por ciento cada dos días y el 0 por ciento al día siguiente (es decir, Alt), dio como resultado un incremento de masa corporal similar en comparación con el control (alimentados al 100 por ciento de acuerdo con una tabla de crecimiento comercial todos los días), pero consumieron significativamente menos alimento (42,9 y 37,5 por ciento menos de alimento, respectivamente) en comparación con el control. Estos hallazgos de este ensayo anterior están en línea con nuestros resultados aquí, y ambos estudios demuestran que los costos de alimentación se pueden reducir drásticamente sin comprometer el crecimiento de la biomasa mediante el uso de alimentación en días alternos.

Se ha demostrado que el bacalao del Atlántico se salta libremente la alimentación a diario. En un estudio anterior en el que se alimentaba bacalao una vez al día, el 23 por ciento de las personas se saltaba las comidas con frecuencia. La información de esta naturaleza resultará importante para ajustar el régimen de alimentación diario e indicará que se requiere una combinación de estudios a gran y pequeña escala para evaluar adecuadamente el comportamiento alimentario del bacalao. Además, estudios anteriores han demostrado que el bacalao del Atlántico muestra un comportamiento de alimentación agresivo jerárquico en el laboratorio dirigido hacia conespecíficos más pequeños, por lo que la selección de estrategias de alimentación alternativas también puede reducir la competencia potencial entre conespecíficos en jaulas marinas.

Perspectivas

Los resultados de este estudio para investigar el efecto de la alimentación alterna sobre el crecimiento del bacalao del Atlántico juvenil mostraron que la alimentación en días alternos durante un período de 15 meses resultó en una mayor ganancia de peso, un mejor crecimiento y una menor tasa de conversión alimenticia. Nuestra investigación demuestra que los costos de alimentación se pueden reducir drásticamente sin comprometer el crecimiento de la biomasa mediante el uso de alimentación en días alternos durante el período de crecimiento del bacalao del Atlántico.

Authors



MARIT BJØRNEVIK, PH.D.

Corresponding author
Faculty of Biosciences and Aquaculture
Nord University
8049 Bodø, Norway

marit.bjornevik@nord.no (<mailto:marit.bjornevik@nord.no>).



ALBERT K.D. IMSLAND, PH.D.

Department of Biological Sciences
High Technology Centre
University of Bergen
Bergen, Norway



HENRIETTE HANSSEN, M.SC.

LetSea
Sandnessjøen, Norway



BJØRN ROTH, PH.D.

Nofima
Stavanger, Norway



ERIK VIKINGSTAD, PH.D.

Akvaplan-niva Bergen
Bergen, Norway



ATLE FOSS, PH.D.

Akvaplan-niva Bergen
Bergen, Norway

