

# The Spatial Ecology of a Remnant Nassau Grouper Stock on Cayman Brac, Cayman Islands

BRICE SEMMENS<sup>1</sup>, PHIL BUSH<sup>2</sup>, SCOTT HEPPELL<sup>3</sup>, BRADLEY JOHNSON<sup>2</sup>, CROY MCCOY<sup>2</sup>, CHRISTY PATTENGILL-SEMMENS<sup>1</sup>, and SELINA HEPPELL<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Reef Environmental Education Foundation (REEF), 4726 38th Avenue NE, Seattle, Washington 98105 USA

<sup>2</sup> Cayman Islands Department of the Environment, P.O. Box 486GT, George Town, Cayman Islands

<sup>3</sup> Oregon State University, Corvallis, Oregon 97331 USA

## ABSTRACT

Will the protection of historic spawning sites help recover overfished stocks? Answering this question requires an understanding of how Nassau grouper respond to heavy harvest on spawning aggregations. It is commonly believed that Nassau grouper respond to heavy aggregation harvest by either 1) ceasing to aggregate, or 2) shifting aggregation locations. An understanding of the reproductive biology and spatial ecology of Nassau grouper in regions where aggregations have been heavily harvested can help guide recovery efforts for this species.

We acoustically tagged and tracked Nassau grouper on Cayman Brac, an island where heavy harvest is believed to have either exhausted the aggregation, or resulted in a shift in its location. In previous years, we had conducted similar research on Little Cayman, an island with a large (~3000 fish) and active aggregation.

We found that Nassau grouper on Cayman Brac continue to use the historic spawning aggregation site on the eastern end of the island, although the number of aggregating individuals remains highly depressed compared to the Little Cayman aggregation site. Despite the stark difference in the aggregation size between the two islands, the aggregating behaviors appear virtually identical. On both islands, the entire reproductive aged population aggregated each season, and the specific nights of spawning were the same. Taken together, these findings demonstrate that aggregation sites represent a surprisingly complete and persistent geographic bottleneck for local spawning stocks. In a management context, these results highlight the extreme vulnerability of local stocks to harvest on aggregations.

KEY WORDS: Nassau grouper, aggregation, demography, endangered, *Epinephelus striatus*

## La Ecología Espacial del Stock Remanente del Grouper de Nassau en el Cayman Brac, Islas Caimán

¿Podrá la protección de áreas históricas de desove ayudar a la recuperación de los stocks sobrepescados? Contestar a esta pregunta requiere una comprensión de cómo el grouper de Nassau responde a una alta captura en la agregación de desove. Se cree comúnmente que el grouper de Nassau responde a la alta captura en la agregación de estas formas 1) que deja de agregar, o 2) cambian la localización de la agregación. Una comprensión de la biología reproductiva y de la ecología espacial del grouper de Nassau en las regiones donde las agregaciones han sido explotadas puede ayudar a guiar los esfuerzos de recuperación para esta especie.

Nosotros utilizamos marcas acústicas para seguir al grouper de Nassau en el Cayman Brac, una isla donde se cree que los altos niveles de captura han agotado la agregación, o a resultado en un cambio en su localización. En años anteriores, habíamos conducido la investigación similar en el pequeño Cayman (Little Cayman), y la isla con una agregación grande (~3000 peces) y activa.

Encontramos que el grouper de Nassau en el Cayman Brac continúa utilizando el sitio de desove histórico de la agregación en el extremo este de la isla, aunque el número de individuos que se agregan se mantiene altamente reducido en comparación con el sitio de la agregación del pequeño Cayman. A pesar de la diferencia rígida en el tamaño de la agregación entre las dos islas, los comportamientos de la agregación aparecen virtualmente idénticos. En ambas islas, la población en edad de reproducción se agrega en cada estación, y las noches específicas de desove fueron igual en ambas islas. Tomados juntos, estos resultados demuestran que los sitios de la agregación representan un embotellamiento geográfico asombrosamente completo y persistente para el stock local de desove. En un contexto de manejo, estos resultados destacan la vulnerabilidad extrema de los stocks locales a la captura en las agregaciones.

PALABRAS CLAVES: grouper de Nassau, agregación, demografía, en peligro, *Epinephelus striatus*

## L'écologie Spatiale d'un Reste Nassau Grouper sur le Cayman Brac, Cayman Islands

La protection de l'aide de frai historique d'emplacements récupérera-t-elle les stocks surexploités ? La réponse de cette question exige un arrangement de la façon dont le mérou de Nassau répondent à la moisson lourde sur des agrégations de frai. On le croit généralement que le mérou de Nassau répondent à la moisson lourde d'agrégation par 1) cessant à l'agrégat, ou 2) des endroits de décalage d'agrégation. Un arrangement de la biologie reproductrice et l'écologie spatiale du mérou de Nassau dans les régions où des agrégations ont été fortement moissonnées peuvent aider des efforts de rétablissement de guide pour le ce des espèces. Nous avons acoustique étiqueté et avons dépisté le mérou de Nassau sur le caïman Brac, une île où la moisson lourde est censée pour avoir épuisé l'agrégation, ou pour avoir eu comme conséquence une variation dans son endroit. Utilisant des résultats de cette recherche, nous présenterons une évaluation de l'efficacité à long terme probable des réservations marines des Iles Cayman établies au-dessus des emplacements de frai historiques qui sont maintenant présumés pour être inactifs.

MOTS CLÉS: *Epinephelus striatus*, agrégation, zone protégée marine