

Unprecedented Influx Of Pelagic *Sargassum* Along Caribbean Island Coastlines During Summer 2011

JAMES S. FRANKS¹, DONALD R. JOHNSON¹, DONG S. KO², GUILLERMO SANCHEZ-RUBIO¹, J. READ HENDON¹ AND MITCHELL LAY³

¹The University of Southern Mississippi, Center for Fisheries Research and Development, Gulf Coast Research Laboratory, 703 East Beach Dr., Ocean Springs, Mississippi 39564, jim.franks@usm.edu. ²Naval Research Laboratory, 1 Stennis Space Center, Stennis Space Center, Mississippi 39529. ³Coordinator, Caribbean Network of Fisherfolk Organizations, Antigua and Barbuda

EXTENDED ABSTRACT

In the Western Atlantic Ocean the only two species of holopelagic brown algae (Phaeophyceae), *Sargassum natans* (common Gulfweed) and *S. fluitans* (broad-toothed Gulfweed), form a dynamic structural habitat that harbors large and diverse assemblages of vertebrate and invertebrate species. Relationships among ocean currents, winds and drift patterns of pelagic sargassum within the region are not well understood. The influx of massive quantities of pelagic sargassum onto coastlines of several Eastern Caribbean island countries during 2011 was previously undocumented for the region. The underlying cause(s) of this phenomenon and potential impacts on coastal fisheries and habitats were of considerable concern to regional fisheries scientists and managers, fishers and tourism entities. Local media reports often referred to the event as 'Sargassum Summer'. It is presumed that both species of pelagic sargassum were part of this mass intrusion, but this has not been confirmed.

Observations of large quantities of sargassum within the region were reported either 1) to us by personal correspondence with us, 2) via the Gulf and Caribbean Fisheries Institute listserv (GCFI listserv), or 3) in local media (special reports, interviews, videos, websites). Reports typically contained sargassum sightings data such as date, location (as specific as possible) and type sargassum feature observed (large aggregation, mat, weedline). Observations/reports were numerous and submitted throughout summer and fall 2011. Information exchange occurred within fishing organizations and co-ops on some islands, and local communities in some impacted areas were mobilized to clean shorelines of the mass accumulations of sargassum, e.g. Antigua & Barbuda Fisherman's Cooperative.

Reports indicated that essentially all Eastern Caribbean states, as well as U.S. and British Virgin Islands, were affected to some degree by the event and provided rather detailed descriptions of impacted shorelines, bays and coastal waterways, primarily along southern and eastern regions of affected islands. The influx of sargassum into the region continued from spring into winter 2011 (a lessening of sargassum intrusion was reported later in the year), typically arriving along island coastlines and entering waterways in a staggered series of intrusions. Biological resource and socio-economic assessments are being conducted in some of the impacted areas.

Reports described varying degrees of impact to:

- Fishing – fishers' communities and livelihoods
 - Entangled lines and nets
 - Difficulties accessing fisheries resources
 - Vessels: plugging of motor cooling water intakes (over heating); launching issues
- Reef & benthic communities; submerged seagrasses
 - Reduced light levels, smothering, decomposition from 'fall-out' of sargassum
- Mangroves
- Turtles (hatchlings)
- Tourism was impacted on some islands due to incessant intrusions of sargassum into bays and onto shorelines, followed by decomposition and associated rancid odors

Many questions surrounded the event as it unfolded; prevalent among them were:

- What is the source (origin) of the sargassum?
- What ocean currents were associated with the massive influx?
- Was there a shift in ocean currents regionally?
- Was this a local or regional productivity/nitrification event?
- Was the event a response to climate change...warming waters?
- Is this a singular, annual or episodic event?

Our interests in the overall event were numerous and quite varied. Of paramount concern were potential impacts to fish resources, fish habitats and fishers' livelihoods. However, our initial work was limited to a preliminary examination of mechanisms associated with the transport of the sargassum into the Eastern Caribbean region, as well as a likely 'source' of the massive influx of the seaweed. We report on our preliminary findings here.

Using data from reported observations, transport pathways associated with movement (passive transport) of sargassum into the Eastern Caribbean were identified by using the Inter-American Seas Nowcast/Forecast System (IASNFS) developed and operated by the Naval Research Laboratory (NRL), Stennis Space Center, Mississippi
http://www7320.nrlssc.navy.mil/IASNFS_WWW/.

Modeled movements (back-tracks) of sargassum from reported locations on affected islands to an estimated 'source' (within the eastern-most geographic confines of the IASNFS: 55°W, 5°N) revealed, retrospectively, ocean currents (transport pathways) leading from the Eastern Caribbean southward toward Guyana, Suriname, French Guiana and northern Brazil (Figure 1). Geographic confines of the model prevented back-tracking of sargassum movements further southward along the Brazilian coast and eastward into the Atlantic, extending to the coastal region of western African (e.g., Sierra Leone) from which observations of massive accumulations of pelagic sargassum were reported during 2011, a highly unusual, previously undocumented occurrence for that region.

We propose the source of sargassum associated with the Caribbean event of 2011 was located in the tropical Atlantic Ocean eastward of Brazil, and that the sargassum was advected from that region into the Eastern Caribbean via the North Brazil Current, Guyana Current and Antilles Current. We found no obvious linkage between the 2011 event and the Sargasso Sea. Furthermore, IASNFS modeled results indicated no direct association between ocean currents trajectories northward of the Eastern Caribbean region and transport of sargassum into the region during 2011.

KEY WORDS: Pelagic sargassum, Eastern Caribbean, island countries

Afluencia Sin Precedentes Del *Sargassum* Pelágico A Lo Largo De La Costa En Islas Caribeñas Durante El Verano Del 2011

En el Atlántico Océano las dos únicas especies de holopelagic algas pardas (Phaeophyceae), *Sargassum natans* (sargazo común) y *S. fluitans* (amplia de dientes sargazo), forman un hábitat dinámico estructural que alberga grandes conjuntos y diversa de especies de vertebrados e invertebrados. Las relaciones entre las corrientes oceánicas, vientos y patrones de la deriva de *Sargassum* pelágico en la región no se conocen bien. La afluencia de grandes cantidades de sargazo pelágicos en las costas de varios países del este de las islas del Caribe durante el 2011 fue previamente documentado en la región. La causa subyacente (s) de este fenómeno y las posibles repercusiones en la pesca costera y de los hábitats son de gran preocupación para los científicos y los gestores regionales de pesca, los pescadores y entidades turísticas. La prensa local informa que a menudo se refirió al evento como "Verano *Sargassum*". Es supuesto que ambas especies de sargazo pelágico eran la parte de esta intrusión de masas, pero este no ha sido confirmado.

Las observaciones de cantidades grandes de sargazo dentro de la región nos fueron relatadas cualquiera 1) por la correspondencia personal con nosotros, 2) vía el Golfo y el Caribe Instituto de Pesca listserv (GCFI listserv), o 3) en medios locales (informes especiales, entrevistas, videos, sitios Web). Los informes típicamente contenían datos de observaciones *sargassum* como la fecha, posición (tan específico como posibles) y tipo *sargassum* rasgo observado (agregación grande, estera, weedline). Las observaciones/informes eran numerosas y presentadas a lo largo del verano y caída 2011. El cambio de información ocurrió dentro de organizaciones de pesca y cooperativas a algunas islas, y las comunidades locales en algunas áreas impactadas fueron movilizadas para limpiar costas de las acumulaciones de masas de *sargassum*, p.ej. Antigua y Barbuda la Cooperativa del Pescador.

Los informes indicaron que esencialmente todo el Caribe del Este estados, así como los U.S. y las Islas Vírgenes Británicas, fueron afectados a algún grado por el acontecimiento y proporcionaron descripciones mejor dicho detalladas de costas impactadas, bahías y canales costeros, principalmente a lo largo de regiones del sur y del Este de islas afectadas. El flujo de *sargassum* en la región siguió a partir de la primavera en el invierno 2011 (una disminución de la intrusión *sargassum* fue relatada más tarde en el año), típicamente llegando a lo largo de líneas de la costa de isla y entrando en canales en una serie asombrada de intrusiones. El recurso biológico y las evaluaciones socioeconómicas están siendo conducidos en algunas áreas impactadas.

Informes descritos variando grados de impacto:

- Pescando – las comunidades de los pescadores y sustentos
 - Líneas enredadas y redes
 - Dificultades que tienen acceso a recursos de pesquerías
 - Buques: tapamiento de motor que refresca consumo de echar agua (sobre calefacción); lanzamiento de cuestiones
- Arrecifes y comunidades benthic; sumergido seagrasses
 - Niveles ligeros reducidos, sofocar, descomposición 'de consecuencias' de sargazo
- Manglares
- Tortugas (hatchlings)
- Turismo fue afectado a algunas islas debido a intrusiones incesantes de sargassum en bahías y en costas, seguidas de descomposición y olores rancios asociados

Muchas preguntas rodearon el acontecimiento cuando esto se desplegó; frecuente entre ellos eran:

- Cuál es la fuente (el origen) del sargazo?
- Qué corrientes del océano tuvieron que ver con el influjo masivo; estaba allí un cambio en corrientes del océano regionalmente?
- Fue este un local o regional de la productividad / nitrificación evento?
- Fue el caso de una respuesta al cambio climático... calentamiento de las aguas?
- Este es un acontecimiento singular, anual o episódico?

Nuestros intereses al acontecimiento total eran numerosos y completamente variados. De la preocupación suprema eran impactos potenciales para pescar recursos, hábitats de pescado y sustentos de los pescadores. Sin embargo, nuestro trabajo inicial fue limitado con un examen preliminar de mecanismos asociados con el transporte del sargassum en la región caribe del Este, así como 'una fuente' probable del influjo masivo del alga. Hacemos un informe en nuestras conclusiones preliminares aquí.

Utilizando datos de las observaciones reportadas, el transporte asociado a las vías de circulación (transporte pasivo) de sargazo en el Caribe oriental se identificaron mediante el uso de los mares Inter-American Seas Nowcast/Forecast System (IASNFS), Naval Research Laboratory (NRL), Stennis Space Center, Mississippi.
http://www7320.nrlssc.navy.mil/IASNFS_WWW/.

Los movimientos modelados (desandan) de sargassum de posiciones relatadas a islas afectadas a la 'fuente estimada más probable' (dentro de los límites geográficos orientales del modelo de IASNFS: 55°W, 50N) revelado, retrospectivamente, corrientes del océano (transportan caminos) conduciendo del Caribe del Este hacia el sur hacia Guyana, Surinam, Guiana Francés y Brasil del norte (Figure1). Por supuesto, los límites geográficos del modelo impidieron desandando de movimientos sargassum adelante hacia el sur a lo largo de la costa Brasileña y hacia el este en el Atlántico, extensión a la región costera del Africano occidental (por ejemplo Sierra Leone) de que las observaciones de acumulaciones masivas de sargassum pelágico fueron relatadas durante 2011, un muy extraño, acontecimiento antes indocumentado para aquella región.

Proponemos que la fuente de sargazo asociado con el acontecimiento Caribbean de 2011 fuera localizada en el Océano Atlántico tropical hacia el este de Brasil, y adelante proponer que el sargassum fuera advected de esa región en el Caribe del Este vía el Brazil del Norte Corriente, Guyana Corriente y Antillas Corrientes. No encontramos ningún encadenamiento obvio entre el acontecimiento 2011 y el Mar de Los Sargazos. El IASNFS modeló los resultados no indicaron ninguna asociación directa entre trayectorias de corrientes del océano hacia el norte de la región caribe del Este y el transporte de sargassum en la región durante 2011.

Esta comunicación proporciona una breve descripción de nuestras evaluaciones preliminares. Las evaluaciones de este acontecimiento seguirán durante 2012. Los resultados serán próximos. Si un acontecimiento similar ocurre durante 2012, planeamos examinar estrechamente aquella situación también.

PALABRAS CLAVES: sargazo pelágico, Caribe del Este, los países insulares

SEE THE FOLLOWING MAP

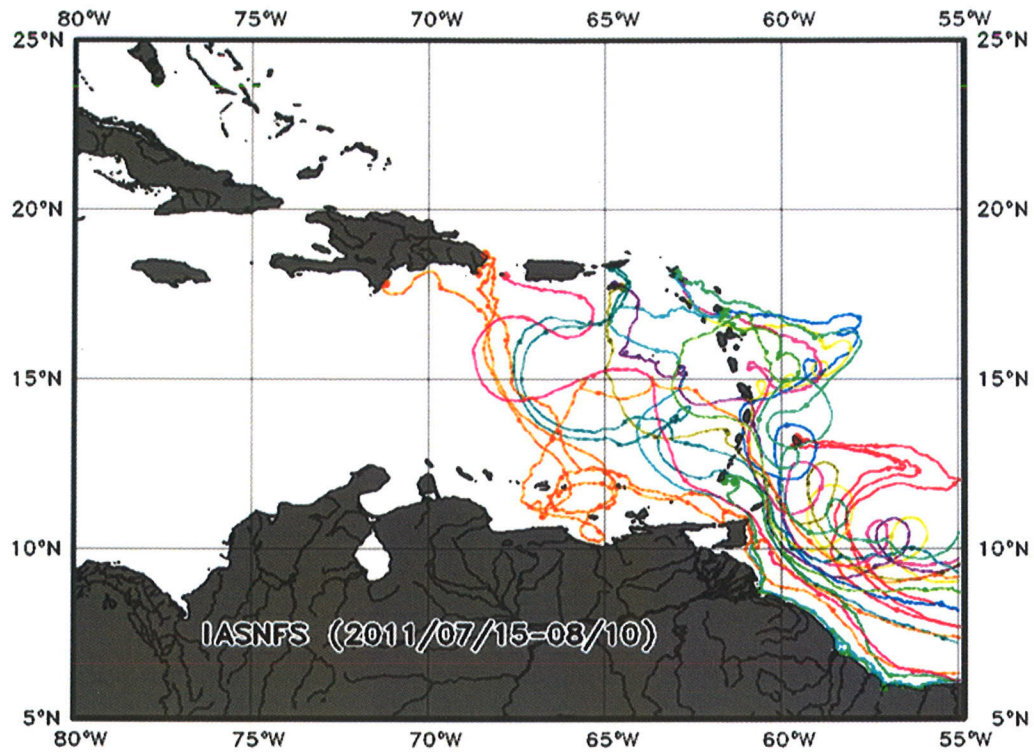


Figure 1. Map showing an example of the results of modeled 'back-tracked' transport pathways for pelagic sargassum that impacted Eastern Caribbean island countries during 2011. Pathways are depicted for reports provided during the period 15 July – 10 August 2011.