King Abdullah University of Science and Technology
at Thuwal, Kingdom of Saudi Arabia

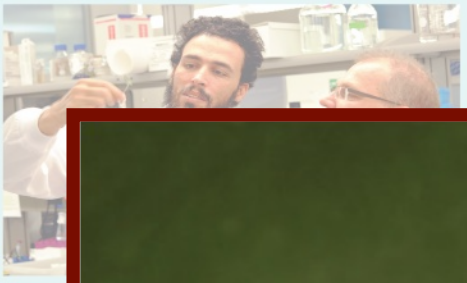
جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية
ثول ، المملكة العربية السعودية

September 2014 / Thul Qedah – Thul Hijjah 1435
Volume 5, Issue No. 1

the BEACON المنارة

www.kaust.edu.sa

USING SCIENCE TO FEED THREE BILLION PEOPLE



"The wo
now. By
have a g
years," s
Center f
conferen
Future S
2015, wi
survive
"We t
live und
we can
"We are
plants a
conditio
factors i
As we
knowled
and resu
USING SC

MORE PLASTIC THAN EXPECTED IN THE OCEAN

"These are the times of dreamy quietude, when beholding the tranquil beauty and brilliancy of the ocean's skin, one forgets the tiger heart that pants beneath it; and would not willingly remember, that this velvet paw but conceals a remorseless fang."

Perhaps the following interview with Dr. Xabier Irigoien, Director of the Red Sea Center, isn't quite as dramatic as Herman Melville's "Moby Dick," but it is true that the world's oceans are not as beautiful, nor as clean as they once were. Irigoien's findings were recently published in a paper titled, "Plastic Debris in the Open Ocean," in the Proceedings of the National Academy of Science (PNAS).

We recently sat down with Dr. Irigoien for a face-to-face interview. Candid and insightful, he detailed the findings of

PLASTIC | *Continued on p3*

اكتشف الباحثون ارتفاع كمية المواد البلاستيكية في المحيطات أكثر مما كان متوقعا

توصل فريق عمل البروفيسور زابير إريجوين مدير مركز أبحاث البحر الأحمر، الى معرفة أن كمية المواد البلاستيكية في المحيطات مرتفعة بصورة غير متوقعه. وتم نشر نتائج هذا البحث أخيراً في ورقة بحثية بعنوان " Plastic Debris in the Open Ocean"، في مجلة الأكاديمية الوطنية للعلوم (PNAS).

وفي ما يلي جانب من حوارنا مع البروفيسور زابير إريجوين.

دكتور اريجوين، هل يمكنك أن تتحدث لنا بإيجاز عن هذا البحث؟

أجرينا في هذه الورقة دراسة مفصلة عن مدى انتشار المواد البلاستيكية الدقيقة في محيطات العالم المفتوحة خلال رحلاتنا الاستكشافية. حيث قمنا بعمل بعض الاختبارات وجمع العينات من محيطات العالم المختلفة. وتمكنا من الخروج بنتيجتين رئيسيتين : الأولى أن البلاستيك منتشر في كل مكان ، والثانية أن معدل البلاستيك الذي عثرنا عليه أقل

تتمه صفحة 3

INSIDE: News 1–5 Research 6–7 Community 8

King Abdullah University of Science and Technology
at Thuwal, Kingdom of Saudi Arabia

جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية
ثول ، المملكة العربية السعودية

September 2014 / Thul Qedah – Thul Hijjah 1435
Volume 5, Issue No. 1

the BEACON

المنارة

PLASTIC | *Continued from p1*

the expedition's research, spoke of what worries him and talked about what's next in the global battle to clean up our oceans.

Dr. Irigoien, could you please give a brief synopsis of this latest research?

This is a paper where we studied the distribution of microplastics in the open ocean around the planet. This was done with an expedition crew that went around the planet collecting samples. There are two main messages and findings that we got. The first is that there is plastic everywhere. There are microplastics as far away from dry land as one can travel. The second finding is that much less plastic was found than what should be there. We know the amount of plastics that are produced, and the number of plastics that are entering the ocean. This means the plastics are either sinking or going into the food chain of ocean species.

So that's the crux of it? You have a pretty good bead on the quantity of plastics that are leaving dry land and going out into the oceans. You're expecting to find a certain quantity, but that quantity is not there. Then, it's a question of where it has gone, and is it then harmful in some fashion?

Yes. The exact estimation of how much plastic is going out into the oceans is not absolutely precise, but we are finding 100 times less plastic than expected. So even if the outgoing plastic estimation is slightly off, the discrepancy between what plastic is being found is a lot less...a lot less. So, the plastic is entering the ocean, and then breaking down into microplastics – but then much of it is disappearing.

Another interesting observation is that for the larger-sized plastic materials, we are finding the expected amounts. But for the smaller-sized plastics, the microplastics- they are disappearing. There is a range of smaller sizes that are disappearing. In 88 percent of the water samples we pulled from the world's oceans, we found plastics.

That is a significant percentage. To clarify, when you're referring to plastics, you are talking about trash? Trash that is dumped by humans – via barges and so forth -that then travels into the open ocean?

Yes, it's coming out from the rivers, from the coast, wherever.

OK. So let's just take a plastic milk container, for example. When you're referring to microplastics, you're talking about something that, when traveling out into the open ocean, it is being deteriorated by salt water, so it ends up in tiny pieces?

Yes, what happens is the weathering effect. You have the sun, the salt, the water – so the plastic starts breaking down. Any large piece will break into smaller pieces. Those smaller pieces break down to even small sizes, and so on - eventually to sizes less than one millimeter. We found that in the centimeter sized ranges, there is an amount of plastics that we expected. When we looked for sizes in the one to two millimeter range, we found that they are, and have been, disappearing. And our main hypothesis is that they are being eaten by fish.

Are there studies that have caught fish and checked their digestive systems to see if plastics are present?

There are studies looking at fish in the open ocean, and they have found that they do eat the plastics. There are a limited number of these studies, but they do find that the fish do have plastics in their stomachs.

Is there a risk of these microplastics getting back into human water supplies?

No. Although the microplastics are very tiny, they are still much larger than anything that could pass through water treatment facilities. But, the real concern would be the plastics that enter the food chain, when fish eat them.

Was there anything that surprised you in these findings?

The fact that there are plastics everywhere. Perhaps that was naïve on our part. You're used to going to the open ocean and seeing clean, clear water everywhere so you don't expect to find as much as we did. The other surprise is that so much plastic is missing, is unaccounted for. The question then is where has it gone?

What's the next step in the research?

The next step is to find out where the microplastics are going, with certainty. Our main hypotheses are that they are being eaten or that they sink.

What's the most important message for the average person on the street?

Plastics have been around for a long time, and they are a large part of our daily lives. Eliminating plastics from our lives is not practical. But the issue of the management of the plastic trash, any trash, is something that needs to be addressed. □

تتمة الصفحة الأولى:

بكثير من ما يفترض أن يكون. لأننا نعرف مقدار المواد البلاستيكية التي يتم إنتاجها، ونسبة المواد البلاستيكية التي تصل للمحيطات. وهذا يعني أن هذه المواد البلاستيكية إما أنها وصلت إلى قاع المحيط أو دخلت ضمن السلسلة الغذائية لكائنات المحيطات.

أين اختفى البلاستيك وهل هو ضار للبيئة؟

تقديرنا عن كمية البلاستيك التي تصل إلى المحيطات ليس دقيقاً كفاية، ولكننا لاحظنا أن كمية البلاستيك التي وجدناها هي أقل بمائة مرة عن ما كان متوقعا. حيث أننا نعلم أن كثير من البلاستيك يصل الى المحيط ثم يتحلل الى مواد بلاستيكية دقيقة – ولكن جزء كبير منها يختفي بصورة محيرة.

وثمة ملاحظة أخرى مثيرة للاهتمام وهي أن كمية المواد البلاستيكية الكبيرة الحجم مماثلة تماماً لما كان متوقع بحسب الدراسات التي أجريت في هذا المجال ولكن الموضوع مختلف تماما بالنسبة للمواد البلاستكية الصغيرة الحجم و الدقيقة والتي لوحظ أنها تختفي بنسب متفاوتة. وخلال هذه الدراسة عثرنا على مواد بلاستيكية في 88% من عينات المياه التي جمعناها من مختلف محيطات العالم.

هل هناك خطر في أن تصل هذه المواد البلاستيكية الدقيقة الى مخزوننا من مياه الشرب؟

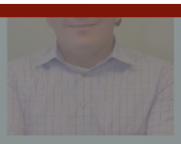
هذه المواد البلاستيكية دقيقة جداً ولكنها أكبر من أن تتجاوز عملية معالجة وتحلية المياه. لكن الخطر الحقيقي هو أن تدخل هذه المواد ضمن السلسلة الغذائية في حال تناولنا الاسماك.

ما هو أكثر ما فاجأك في هذه النتائج؟

حقيقة وجود البلاستيك في كل مكان. حيث أننا اعتدنا على الذهاب إلى المحيطات المفتوحة ورؤية المياه نظيفة ونقية في كل مكان، ولم يخطر ببالنا العثور على هذه الكمية الكبيرة من البلاستيك. والمفاجأة الأخرى هي أن الكثير من هذه المواد البلاستكية تختفي، ولا يمكننا معرفة أين اختفت؟

ما هي الخطوة التالية في هذا البحث؟

الخطوة التالية هي معرفة مسار هذه المواد البلاستيكية الدقيقة في المحيطات. والفرضيات الرئيسية لدينا هي أنها إما تنتهي كطعام للأسماك أو انها وصلت إلى قاع المحيطات. □



Four KAUST faculty members were recently acknowledged in "Thomson Reuters Highly Cited Researchers 2014." Congratulations to KAUST researchers Dr. Jean M.J. Frechet, Dr.

HIGHLY CITED RESEARCHERS | *Continued on p8*

Sometimes what it takes to discover something new is a team with a diversified vision and a lot of patience. At least, this was the case with the latest biomimetic block copolymer particle research conducted by KAUST professors Dr. Klaus-Viktor Peinemann and Dr. Suzana Nunes, along with postdoctoral fellows Dr. Haizhou Yu and Dr. Xiaoyan Qiu.

"For me, the most interesting thing with this experiment, is that when most people reach a point in the results when they think this is not what is expected, they will stop. But Haizhou Yu and Xiaoyan Qiu didn't stop. They are the type

DIVERSITY | *Continued on p5*

أحيانا كل ما تحتاجه للاكتشاف أشياء جديدة هو القليل من الصبر وفريق أبحاث برؤية متنوعة. وهذا ما حدث فعلاً في آخر أبحاث المحاكاة البيولوجية لكتلة جسيمات كوبوليمر (copolymer) التي أجراها مجموعة أساتذة من جامعة الملك عبدالله هم الدكتور كلاوس فيكتور بينيمان والدكتورة سوزانا نونيس، إضافة الى زملاء ما بعد الدكتوراه الدكتور هايشياو يو والدكتور زياويان كوي. ونشرت نتائج هذا البحث في ورقة بحثية في مجلة Nature Communication في شهر مايو الماضي.

تتمة صفحة 5

INSIDE: News 1–5 Research 6–7 Community 8