Title	**Multi-taxa responses to nanoplastic contamination: polymer-specific and mixture effects on the community structure of polychaetes, amphipods and copepods in controlled microcosms**
Supervisor	Prof. Fehmi Boufahja
Students	Abdulaziz Khalid Aldawood Fahad Abdullah ALHabjer Malik Awad Alsuraihi Yasir Mohammed alotaibi
Abstract	This study investigates the differential impacts of polystyrene (PS) and polyvinyl chloride (PVC) nanoplastics, individually and in binary mixtures, on meiobenthic community structure in controlled microcosms. Sediment samples collected from the Arabian Gulf were exposed to environmentally relevant concentrations (5–10 µg/L) for 30 days, with responses assessed across polychaetes, amphipods, and copepods. Results demonstrated concentration-dependent suppression of abundance and diversity indices across all taxa, with 10 µg/L treatments inducing more pronounced effects. Polychaetes emerged as the most sensitive group, exhibiting consistent community restructuring under both polymer types. Amphipods displayed polymer-specific sensitivity, with extreme vulnerability to PS but variable responses to PVC and mixtures. Copepods demonstrated remarkable resilience through compensatory proliferation of tolerant species, particularly *Asellopsis hispida* in high-concentration mixtures. Binary mixtures did not consistently amplify toxicity; instead, taxon-specific interaction dynamics were observed, ranging from mild antagonism in polychaetes to strong antagonism in copepods. SIMPER analysis identified consistent bioindicator species: *Spirobranchus kraussii* and *Nereis coutieri* (polychaetes), *Paraniphargus valesi* and *Microdeutopus versiculatus* (amphipods), and *Harpacticus flexus* decline versus *Asellopsis hispida* increase (copepods). These findings challenge single-species assessment approaches and underscore the necessity of multi-taxa monitoring for comprehensive nanoplastic risk evaluation in marine ecosystems.
الملخص باللغة العربية	استجابات متعددة المجموعات التصنيفية للتلوث بالنانوبلاستيك: التأثيرات الخاصة بالبوليمر والمخاليط على البنية المجتمعية للحيوانات القاعية الصغيرة تقوم هذه الدراسة بالتحقيق في الآثار التفاضلية للنانوبلاستيك البوليستيرين (PS) وكلوريد البوليفينيل(PVC) ، بشكل منفصل وفي مخاليط ثنائية، على البنية المجتمعية للحيوانات القاعية الصغيرة في مجسمات مصغرة محكمة. تم تعريض عينات رسوبيةجمعت من الخليج العربي لتراكيز بيئية واقعية)5–10 ميكروغرام/لتر(لمدة 30 يوماً، مع تقييم الاستجابات عبر الديدان الحلقية والمفصليات الصغيرة والقشريات. أظهرت النتائج كبحاً تركيزياً للوفرة ومؤشرات التنوع في جميع المجموعات التصنيفية، مع تأثيرات أكثر وضوحاً عند 10 ميكروغرام/لتر. برزت الديدان الحلقية كالمجموعة الأكثر حساسية، حيث أظهرت إعادة هيكلة PS مجتمعية متسقة تحت كلا النوعين البوليميريين. أظهرت المفصليات الصغيرة حساسية خاصة بالبوليمر، مع ضعف شديد تجاه لكن استجابات

متباينة تجاه PVC والمخاليط. أظهرت القشريات مرونة ملحوظة من خلال التكاثر التعويضي للأنواع المتحملة، خاصة *Asellopsis hispida* في المخاليط عالية التركيز. لمتُضخم المخاليط الثنائية السمية بشكل متسق؛ بل لوحظت : *Spirobranchus kraussii* أنواعاً مؤشرة متسقة SIMPER ديناميكيات تفاعل خاصة بكل مجموعة تصنيفية. حدد تحليل و *Nereis coutieri*)ديدان حلقية(، و *Paraniphargus valesi* و *Microdeutopus versiculatus*)مفصليات صغيرة(، وانخفاض *Harpacticus flexus* مقابل زيادة *Asellopsis hispida*)قشريات(. تتحدى هذه النتائج مناهج التقييم القائمة على نوع واحد وتؤكد ضرورة المراقبة متعددة المجموعات للتقييم الشامل لمخاطر النانوبلاستيك في النظم البيئية البحرية.	