

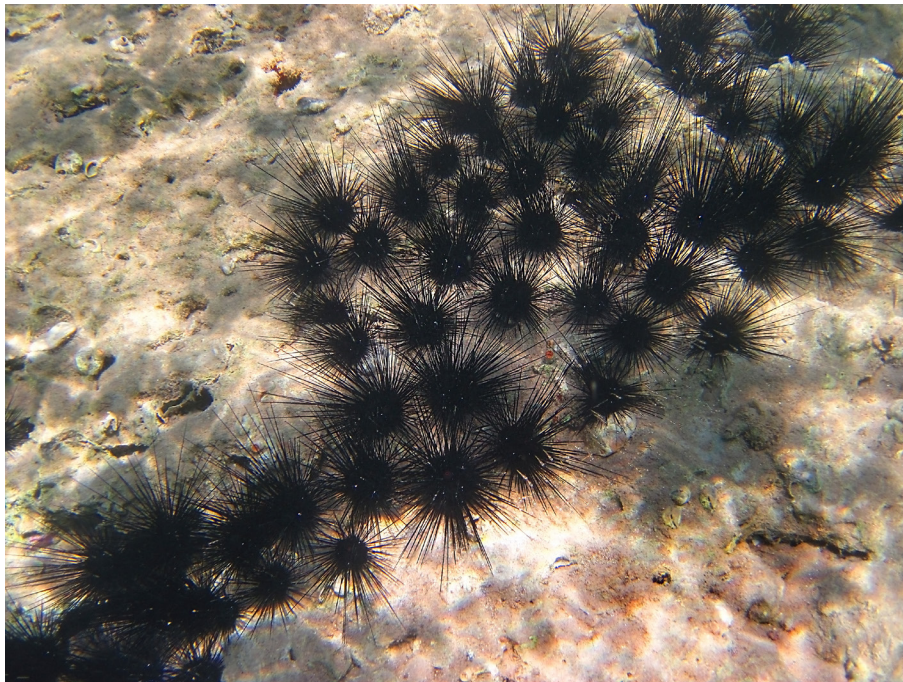


לאן נעלמו קיפודי הים?



תמותה המונית של קיפודי ים מתרחשת בשנים האחרונות בחופי הים התיכון והאוקיינוס ההודי. האם מדובר במגפה? אם כן - מה מקורה, ומה גרם לה להתפרץ דווקא עכשיו?

אם צללתם פעם קרוב לחוף או בשונית האלמוגים, יתכן ונתקלתם בכדורים קוצניים שחורים-סגולים הזוחלים בעצלתיים על קרקעית הים. אלו הם קיפודי הים, יצורים הנפוצים באוקיינוסים, בשוניות רדודות ואפילו במעמקים (איור 1). גופם הכדורי בנוי משלד קשיח, ומכוסה בקוצים המגינים עליהם מפני טורפים ואף משמשים אותם לתנועה. הם חסרי מוח ולב, משתייכים לקבוצה של יצורים ימיים הנקראים קווצני עור, וחלקם אף ארסיים. יש מינים החיים למעלה ממאה שנים.



איור 1. מושבה של קיפודי ים בריאים באזור מפרץ אילת

מגפה עולמית

בשנת 2022, חוקרים שביצעו צלילות מדעיות בשוניות אלמוגים באיים הקריביים שמו לב לעובדה מטרידה: קיפודי ים רבים בשטח השונית נמצאו מתים. אצל חלקם נשרו קוצים, ואחרים נראו חסרי קוצים לחלוטין. זמן קצר לאחר מכן החלו להגיע דיווחים דומים מאזורים נוספים ברחבי הים התיכון והים האדום, כולל משונית

האלמוגים באילת, שם תועדו המוני קיפודים מתים, ללא סיבה נראית לעין (איור 2). התעלומה הזו, שנדמה כי נלקחה מספר מתח בלשי, החלה להעסיק עוד ועוד מדענים ומדעניות ברחבי העולם. קיפודי הים אומנם קטנים בגודלם, אבל אוכלוסיותיהם הגדולות ממלאות תפקיד אקולוגי חשוב בשוניות האלמוגים, ויש המכנים אותם "הגננים של השונית". הם צמחונים, ובחלק התחתון של גופם, המופנה כלפי הקרקע ובדרך כלל אינו נראה, מצוי מבנה ייחודי בפיהם המאפשר להם לגרד ולאכול אצות מסלעים. כך הם "מנקים" את השונית מאצות ומפנים מקום לאלמוגים. במילים אחרות, בשונית מתנהלת "מלחמה על שטח" בין האצות לאלמוגים, וקיפודי הים הם גורם מרכזי השומר על האיזון העדין בין שתי הקבוצות המתחרות הללו.



איור 2. תמותה נרחבת של קיפודי ים שנשטפו אל חוף האי ראוניון שבאוקיאנוס ההודי באוגוסט 2023.
מקור: Quod, et al., Ecology. 2025

במחקר שנערך לאחרונה בדקו מדענים, בעזרת מיקרוסקופ, נוזלים שנדגמו מרקמות של קיפודי ים מתים שנאספו מהאי ראוניון שבאוקיאנוס ההודי (איור 2), והשוו אותם לנוזלים מקיפודים בריאים. כך התגלה כי בנוזלי הגוף של הקיפודים המתים נמצא ריכוז גבוה של **טפילים** - חד־תאים ריסניים (בעלי ריסים עדינים סביב התא, המשמשים לתנועה) שפלשו לרקמותיהם, התרבו, וככל הנראה גרמו למותם (איור 3). הטפילים הללו לא נצפו כלל בקבוצה הבריאה. הטפיל, המכונה גם **פתוגן** (מחולל מחלה), חודר לרקמות הקיפוד, ובדרך שעדיין אינה ברורה גורם למחלה קשה ולמוות. לאחר מכן הוא כנראה עובר במים אל קיפוד אחרים במושבה. שימוש בשיטות גנטיות מתקדמות הראה כי קיפודי ים מאזורים שונים סובלים מאותו טפיל. כעת מדענים מתריעים כי הטפיל הקטן מתפשט באוקיאנוס ההודי ובאוקיאנוס השקט, ומסכן את אוכלוסיות הקיפודים החיים באזורים אלו.



איור 3. טפיל מסוג ריסנית, הגורם למחלה קשה ומוות בקיפודי ים

כשהבינו את מקור הבעיה, החלו החוקרים לחפש דרכים לפתרונה. לצד המשך המחקר, שמטרתו להבין טוב יותר כיצד בדיוק גורם הטפיל למחלה בקיפודים, חוקרים ישראלים מאוניברסיטת תל אביב הקימו גרעיני רבייה למיני קיפוד ים שנפגעו באופן חמור במגפה, במטרה לאפשר את שיקומם בעתיד. גרעין הרבייה הוקם באקווריום ישראל בירושלים, ונועד להבטיח את המשך קיומה ושיקומה של אוכלוסיית קיפודי הים שנפגעה.

המחקר אומנם חשף את הגורם המסתורי לתמותת הקיפודים, אך העלה גם שאלות רבות שנתרו פתוחות: מה הפך את הטפיל לאלים וגרם למגפה להתפרץ בעוצמה דווקא בשנים האחרונות? האם ההתחממות העולמית תרמה לכך? האם עליית טמפרטורת הים סייעה להעברת הטפיל, להתפתחות המגפה ולהתפשטותה המהירה? או שמא גורמים אחרים היו מעורבים? למשל, ספינות שהעבירו את הטפיל בין חופים שונים ברחבי העולם? שאלות אלו יעסיקו חוקרים בשנים הקרובות, כחלק מהמאמצים לפתור את תעלומת היעלמותם המטרידה של קיפודי הים.

המאמר שקראתם מבוסס על מחקר שנעשה בשיתוף פעולה בין צוותי חוקרים ישראלי וצרפתי והתפרסם בשנת 2025. למחקר המלא:

[Spread of a sea urchin disease to the Indian Ocean causes widespread mortalities—Evidence from Reunion Island, Quod, et al., Ecology, 2025.](#)

קראתם כתבה העוסקת בקיפודי ים. הציגו אותה בפני הכיתה. בדיון תוכלו להתייחס לנקודות הבאות:

1. מהי תרומתם של קיפודי הים למערכת האקולוגית של שוניית האלמוגים?
2. מנו לפחות שתי תכונות של קיפודי ים המאפשרות את תרומתם למערכת זאת?
3. שער: כיצד עלולה מחלת קיפודי הים להשפיע על האקולוגיה של השוניית?
4. מחלת קיפודי הים העלתה שאלות מחקר רבות. בחרו שאלת מחקר אחת והציעו דרך לבדוק אותה. (כלומר: איזה ניסוי הייתם מבצעים כדי לענות על השאלה?)
5. בכתבה מתוארים מאמצים להציל את אוכלוסיית קיפודי הים. האם לדעתכם חשוב שבני האדם ישקיעו מאמצים להחזיר את אוכלוסיית קיפודי הים למצבה הקודם? מדוע?