

מה חי באוקיינוס? היכרות עם המגוון הביולוגי בים האדום

Marcelle M. Barreto *, Marcela Herrera | Manuel Aranda

המחלקה למדע ולהנדסה ביולוגיים וסביבתיים/ המרכז לחקר הים האדום, אוניברסיטת המלך עבדאללה למדע ולטכנולוגיה, ת'ואל, ערב הסעודית

סוקרים צעירים

FABIAN

גיל: 14



האם אי פעם תהיתם כמה מינים קיימים בעולם? המונח 'מגוון ביולוגי' מתייחס לכל הצמחים והחיות השונים בכדור הארץ, ואלה חשובים ביותר לרווחתנו. כל אורגניזם ממלא תפקיד משלו בסביבה, ומערכות אקולוגיות בריאות תלויות במגוון ביולוגי עשיר. לדוגמה, אורגניזמים זעירים דמויי-צמחים, שחיים באוקיינוס, אחראים על מרבית החמצן שאנו נושמים. מְנַגְרֹבִים, שהם עצים ושיחים הגדלים במי ים לאורך חופים, כמו גם שוניות אלמוגים, משמשים בית עבור מינים רבים של דגים נפלאים, ומגינים על החופים שלנו מפני סערות. הים האדום, שהוא שלוחה של האוקיינוס ההודי, הוא אחד הַיָּמִים בעלי המגוון הביולוגי העשיר ביותר בעולם. זהו ביתם הייחודי של מגוון מינים, שלא ניתן למצוא בשום מקום אחר בעולם. מדענים העריכו כי בים האדום ישנם בערך 29 מיני כרישים; 17 מיני לווייתנים ודולפינים; 5 מינים של צבי ים; 1,078 מיני דגים; 359 מינים של אלמוגי אבן ומינים נוספים רבים של חסרי חוליות. נוסף על אלה, תארו לכם כמה מיקרואורגניזמים זעירים ישנם שאיננו יכולים לראות!

הים האדום והמגוון הביולוגי הייחודי שבו

הים האדום הוא גוף מים גדול שמפריד בין היבשות אפריקה ואסיה. הוא מחובר לים התיכון באמצעות תעלת סואץ המלאכותית, ולאוקיינוס ההודי דרך פְּתַח צר מאוד במפרץ עֶדֶן, שנקרא בַּאב אֶלְמַנְדֵב (בעברית: 'שַׁעַר הַקִּינָה', איור 1). הים האדום החל להיווצר בעקבות שילוב של אירועים: תזוזת הלוחות הטֶקְטוֹנִיים האפריקאים והערבים, ושינוי בגובה פני הים במהלך עידן קרח משמעותי, שהתרחש לפני כ-30 מיליון שנים. ים זה הפך רדוד ומבודד, ובסופו של דבר תנועת החיות והצמחים ממנו לאוקיינוס ההודי נעשתה מוגבלת. בשונה מימים רבים אחרים, הים האדום אינו מקבל מים מְנֵהֶרֶת ומנחלים, לכן מימיו מלוחים מאוד. למעשה, זהו אחד הימים המלוחים ביותר על פני כדור הארץ! הוא גם חמים מאוד, כיוון שהאקלים באזור זה בעולם חם ביותר, וְשִׁטוּף שמש. התנאים באוקיינוס ההודי השכן שונים מאוד מהתנאים בים האדום, ולכן מינים שהגיעו לים האדום נאלצו לעבור תהליכי **הסתגלות** מסוימים כדי שיוכלו לחיות בו [1]. זו הסיבה לכך שהים האדום מתייחד במינים רבים שניתן למצוא רק בו, ולא בשום מקום אחר בעולם!

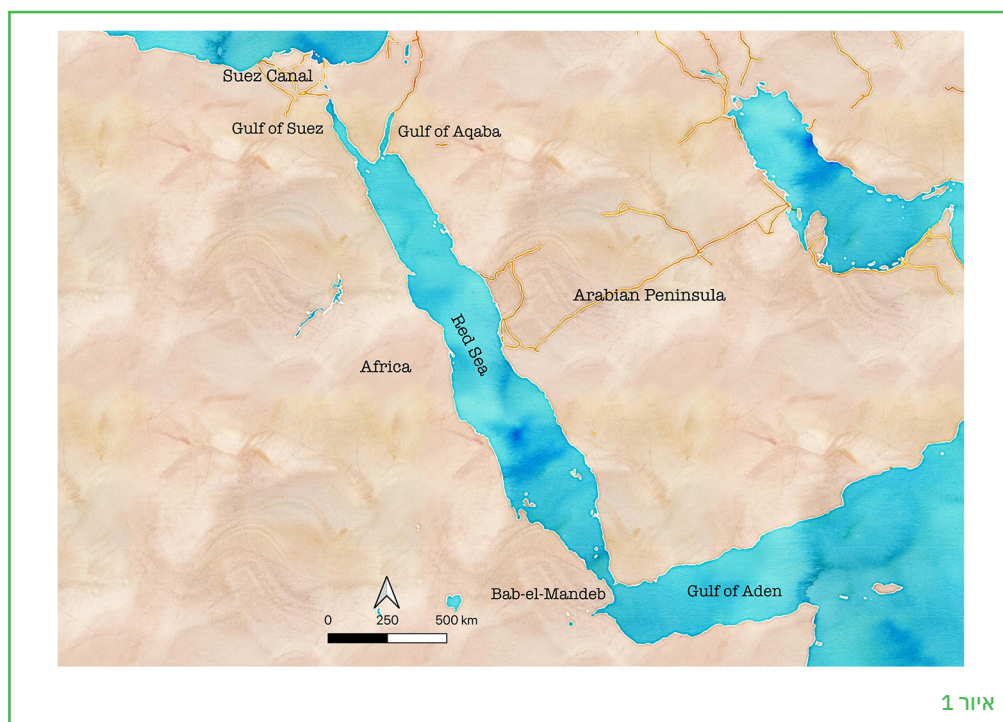
הסתגלות (Adaptations)

מאפיינים מיוחדים של אורגניזם שעוזרים לו לשרוד בסביבתו.

איור 1

מפה של הים האדום ומאפייניו הגיאוגרפיים

הבולטים ביותר. המפה מ- Stemen Design, תחת רישיון שימוש חופשי של 3.0. Data על ידי OpenStreetMap, תחת רישיון זכויות יוצרים מסוג CC BY SA. Suez canal – תעלת סואץ
Gulf of Suez – מפרץ סואץ
Gulf of Aqaba – מפרץ עקבה
Arabian Peninsula – חצי-האי עֶרֶב
Africa – אפריקה
Red sea – הים האדום
Bab-el-Mandeb – באב אלמנדב
Gulf of Aden – מפרץ עֶדֶן.



איור 1

במקום שבו האוקיינוס והיבשה נפגשים

בדיוק כשם שישנם יערות על היבשה, ישנם גם עצים ושיחים הגדלים במים המלוחים ליד החוף, במקומות חמים כמו הים האדום. הם נקראים 'יערות מְנֵהֶרֶב', ולהם חשיבות רבה כיוון שהם מגינים על החוף מפני גלים גדולים, וכן משמשים בית עבור חיות רבות. עצי המנגרוב שונים מסוגי עצים אחרים, כיוון שעברו תהליכי הסתגלות מיוחדים המאפשרים להם לחיות בים. שורשיהם מכילים נקבוביות רבות המסייעות להם לנשום – הדבר חשוב מאוד כיוון שהם חיים בסביבה הַדְּלָה בחמצן. לעצים אלה מגוון דרכים להֶסְרֵת עודפי מלח (איור 2A). ישנם מינים של עצי מנגרוב שיכולים להיפטר מיותר מ-90% מהמלח שהם

שחיקה (Erosion)

התהליך שבו כוחות טבע כמו רוח או זרמי מים גורעים אדמה, אבן ומשקעים.

איור 2

המגוון הביולוגי בים האדום.

(A) הפרשת מלח תחת עלה מנגרוב.

(B) מערכת אקולוגית של שוניית אלמוגים.

(C) אלמוג המוח.

(D) כוכב ים 'פֶּתֶר הקוצים'.

(E) חסילון.

(F) ספוג ים.

(G) צדפת ענק.

(H) תוכינן חלוד.

(I) כריש לווייתני.

(J) צורניית – סוג של

פֶּלֶנְקֶטוֹן. (קרדיטים לתמונות:

A: Peripitus,

;Wikimedia commons

:B-D

;Marcelle Muniz Barreto

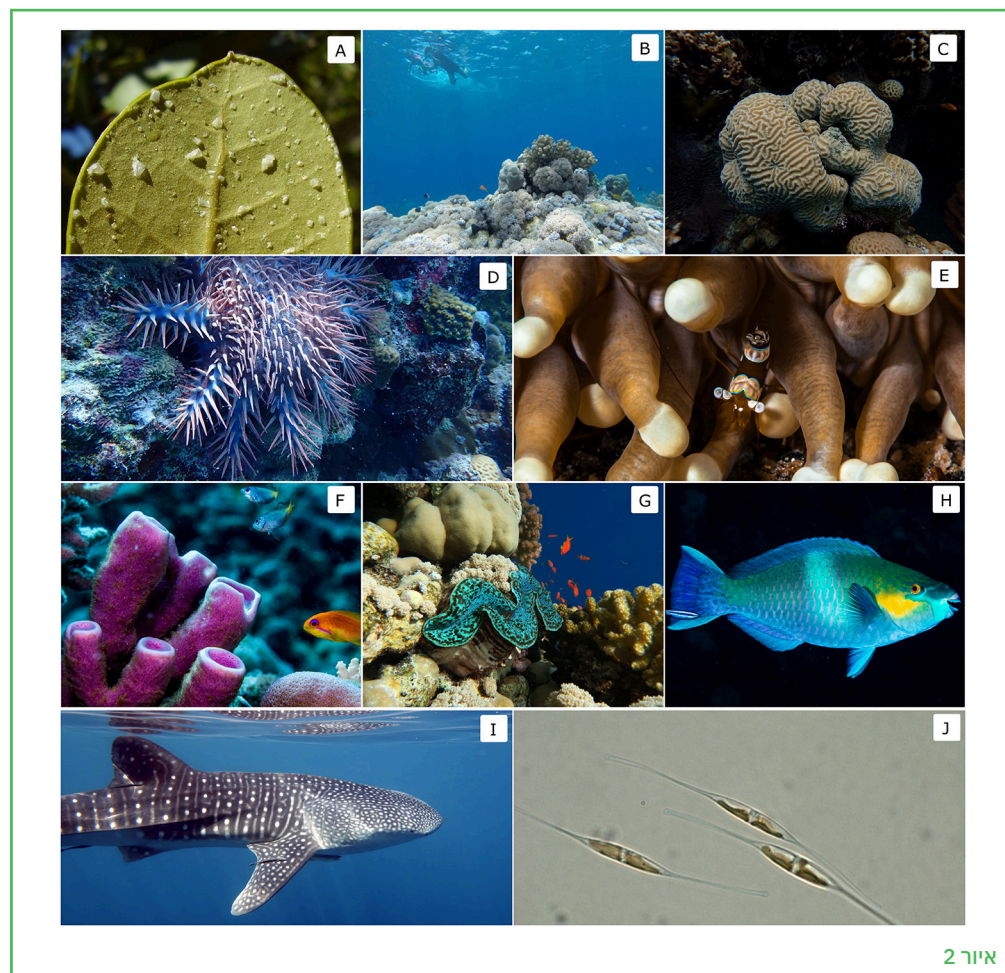
:E,F,H

;Morgan Benett-Smith

;Susann Rossbach :G

;Royale Hardenstine :I

.(Francisco Aparicio :J



איור 2

עולם של שוניות אלמוגים, והחיים העשירים המתקיימים בהן

שוניות אלמוגים (איור 2B) הן מערכות אקולוגיות מיוחדות מאוד, שניתן למצוא רק באזורים מסוימים בעולם. פחות מאחוז אחד מהאוקיינוסים בעולם מכוסה בשוניות אלמוגים! אחת ממערכות שוניות האלמוגים הארוכות ביותר בעולם נמצאת בים האדום, והיא משתרעת על פני כמעט 2,000 ק"מ מכל צד [2]. שוניות אלמוגים מכילות בעיקר אלמוגים, שהם למעשה מושבות של חיות מזעריות, אשר נקראות פוליפים. לצד שושנות הים והמדוזות, האלמוגים משתייכים לקבוצה של אורגניזמים המכונה צורֶבְנִים. ישנם סוגים רבים של אלמוגים, ובאופן כללי ניתן לחלקם לשתי קבוצות עיקריות: אלמוגי אבן ואלמוגים רכים. כפי ששמותיהם מרמזים, לאלמוגי אבן יש שלד קשה, בעוד שאלמוגים הרכים אין שלד כזה. אלמוגים יכולים להופיע במגוון צורות וצבעים! עם האלמוגים המצויים בשפע בים האדום נמנה גם 'אלמוג המוח', שהוא סוג של אלמוג אבן (איור 2C). האם תוכלו להבין מהאיור מדוע זכה לשם הזה?

מערכת אקולוגית (Ecosystem)

קהילה של אורגניזמים רבים ושונים שחיים יחד, ביחסי גומלין עם הסביבה הפיזית שלהם.

חסרי חוליות (Invertebrates)

חיות שאין להן עמוד שדרה או שלד פנימי.

שלד חיצוני (Exoskeletons)

שלד שנמצא מחוץ לגופם של חסרי חוליות מסוימים, המספק להם תמיכה והגנה.

מערכת יחסים סימביוטית (Symbiotic)

מערכת יחסים קרובה ששני אורגניזמים מפיקים ממנה תועלת.

בשוניות האלמוגים מתגוררים יצורים ימיים רבים נוספים החשובים לשמירה על האיזון בין קהילות השונות. כל חיה ממלאה תפקיד חשוב במערכת האקולוגית של השונית. רבות מהחיות הללו משתייכות לקבוצת **חסרי החוליות**, כלומר אין להן עמוד שדרה, או שלד פנימי. קווצי-העור, למשל, חיים על קרקעית הים ואינם יכולים לשחות (איור 2D). ודאי ראיתם אותם – כוכבי ים; קיפודי ים; מלפפוני ים; חבצלות ים ונחשוני ים. כל החיות האלה מכוסות קוצים זעירים שמגינים עליהן מפני טורפים, אך מה שמעניין אפילו יותר הוא שהן מתאפיינות בקיימטוריה מעגלית. המשמעות היא שאפשר לחלק את גופן לחלקים שווים, כמו לחתוך פיצה לחתיכות שוות! קווצי-העור מגינים על השונית בכך שהם אוכלים אצות ומונעים מהן לגדול על השונית, שכן גדילת אצות עלולה לחסום את אור השמש וכך להזיק לאלמוגים. כמו כן, ישנם קווצי-עור שמתחפרים בתוך החול. כאשר הם זזים, הם מסייעים להגביר את כמות החמצן במשקעים, מה שמאפשר לאורגניזמים אחרים לחיות שם.

בשונית האלמוגים של הים האדום אפשר גם למצוא סרטנאים (איור 2E). האם ראיתם אי פעם סרטנים, חסילונים או לובסטרס? אלה הן חיות בעלות שלד חיצוני, שהוא מעין שריון המגן על גוף החיה ותומך בו. דוגמה נחמדה לסרטנאים שניתן למצוא בשונית האלמוגים היא 'חסילון האקדח'. לחסילונים אלה צבחות גדולות, האחת גדולה יותר מהשנייה, שבאמצעותן הם מייצרים צליל נקישה. אם תצללו עם שנוקרל בים האדום, ודאי תשמעו זאת! חסילוני האקדח משתמשים בתנועת הצבחות כדי להמם את הטורף שלהם.

כמה מהחיות המדליקות ביותר המצויות בשפע בשונית האלמוגים של הים האדום משתייכות לקבוצת הספוגיים – ספוגי הים. אלה הן חיות פשוטות מאוד אשר נצמדות למקום אחד בשונית ומבלות שם את כל חייהן. גופן מלא נקבוביות – פתחים קטנים שדרכם הן מסננות חלקיקי מזון וחמצן מתוך המים. לספוגי הים מגוון רחב של צורות וצבעים. כיוון שלרבים מהם יש צורת צינור חלול, הם משמשים בית מצוין עבור חיות קטנטנות, כמו חסילונים, תולעים ודגים (איור 2F). ניתן לראות דגים רבים ישנים בתוך הספוגים בלילה!

חיות כמו חלזונות ים; שבלולי ים; מינים שונים של צדפות ומולים, תמנונים ודיונונים, משתייכות כולן לקבוצת הרפיוכות. הגוף שלהן אומנם רך, אך צדפות מים מתוקים, למשל, מגדלות שריון קשה כדי להגן על עצמן. בשונית האלמוגים של הים האדום תוכלו לצפות ברכיכה מפורסמת: צדפת הענק (איור 2G). קל מאוד לזהות אותה, הודות לרקמה בצבע כחול מבהיק, המציעה מבעד לחלקי השריון. צדפות אלה מקיימות מערכת יחסים סימביוטית עם אצות זעירות שמייצרות אנרגיה מפוטוסינתזה (תהליך שבו צמחים ירוקים מפיקים אנרגיה מאור השמש), ומעבירות אותה לצדפה. הודות לאנרגיה הנוספת הזו, צדפות הענק יכולות להתפתח לממדים גדולים יותר מאשר צדפות אחרות. דוגמה נחמדה נוספת היא 'התמנון החקיין', שיכול לשנות את צבעו כדי להיטמע בסביבה, ולהתיז דיו כדי להסיח את דעתם של טורפים. תמנונים אלה יכולים אפילו להצמיח מחדש את זרועותיהם אם הם מאבדים אותן!

בשונה מחסרי החוליות, לדגים יש שלד פנימי ועמוד שדרה – הם בעלי חוליות. לדגים יש גם זימים, אשר מאפשרים להם להשיג חמצן מהמים. כל הדגים לסוגיהם חשובים לבריאותה של שונית האלמוגים, כיוון שלכל אחד מהם תפקיד אחר. אוכלי צמחים מהים האדום, כמו תכינוניים (איור 2H), ודגים נתחנים (בתרניים), אוכלים סוגים שונים של אצות ובדרך זו עוזרים

לְרַסֵּן אותן, כך שלא יצמחו על האלמוגים ויזיקו להם. אוכלי בשר, כמו דְּקָרִים או כרישים, שומרים על האיזון בקָרֵב אוכלוסיות של דגים קטנים ושל אורגניזמים אחרים.

מגדול לקטן

שוניות האלמוגים מכילות רק חלק מהמגוון הביולוגי של הים האדום. יצורים ימיים רבים חיים בים הפתוח, מצמחים מיקרוסקופיים ועד לחיות גדולות מאוד. כרישים, למשל, הם בין בעלי החוליות הקדומים ביותר בכדור הארץ. מדענים סבורים כי הכרישים הראשונים הופיעו לפני יותר מ-400 מיליון שנים! בים האדום חיים 29 מינים ידועים של כרישים [3]. אחד מהם הוא הַכְּרִישׁ הַלְוִיָּתָנִי (איור 2I). זהו הדג הגדול בעולם, ואורכו עשוי להגיע עד כמעט 20 מטר – גדול יותר מאוטובוס [4]! גופם של דגים אלה מלא בנקודות, שיוצרות דוגמה ייחודית לכל כריש.

בים האדום ניתן למצוא גם יונקים ימיים, כמו לווייתנים ודולפינים. הם משתייכים לקבוצה שנקראת לווייתנאים, שאותה ניתן לחלק לשתי קבוצות: לווייתני מזיפות, אשר משתמשים בזיפים שבפיותיהם כדי לסנן טָרֵף מתוך המים, ולווייתני שיניים, אשר משתמשים בשיניהם כדי לתפוס את טָרְפָם. בים האדום יש כ-17 מיני לווייתנאים [5]. חיות אלה יכולות להשתמש באֶפֶן הַדָּ (אֶקוֹלוֹקַצְיָה) – הן עושות שימוש בגלי קול חוזרים כדי לִמְפוֹת את סביבתן, מה שמאפשר להן לִאֶתֶר טָרֵף וטוֹרְפִים כאחד, ולנוע במרחב. זיהום רעש שמקורו בתעבורת ספינות או בתעשיית הנפט עלול להיות מסוכן עבור הלווייתנאים, כיוון שהוא עלול להשפיע על יכולתם להתמצא במרחב באמצעות תְּהוֹדָה.

מה לגבי האורגניזמים שאין ביכולתנו לראות? האוקיינוס מלא באורגניזמים כל כך זעירים, עד שצריך מיקרוסקופ כדי לראותם. הם נקראים פְּלַנְקְטוֹן, והם מגוונים מאוד ורבים מאוד במספרם. ישנם אלפים מהם בכפית בודדת של מִי-ים! פִּיטוֹפְלַנְקְטוֹן הוא סוג של פלנקטון שמבצע פוטוסינתזה. הוא חיוני עבור כל החיים בים, כי הוא הבסיס של מַאֲרָג הַמַּזוֹן הימי. פיטופלנקטון גם אחראים על חלק גדול מהחמצן שאנו נושמים. זואופלַנְקְטוֹן אף הם חיות זעירות שחיות את כל חייהן בתור פלנקטון (איור 2J), או בתור זחלים, שהם שלבים מוקדמים של חיות אחרות גדולות יותר, כמו סרטנאים, צדפות ודגים. זואופלַנְקְטוֹן מְבַצְעִים את הנדידה היומית הגדולה ביותר בכדור הארץ: במהלך היום הם נמצאים במים העמוקים, מוגנים מפני טורפים ועודפי אור שמש, ובלילה הם עולים לפני השטח, שם הם ניזונים מפיטופלַנְקְטוֹן.

מה ביכולתנו לעשות כדי להגן על הים האדום ועל אוקיינוסים בכלל?

כפי שניתן לראות, הים האדום שוקק חיים. ריבוי המינים הוא תכונה חשובה מאוד, כיוון שהיא מסייעת למערכת האקולוגית לעמוד בפני טלטלות באופן טוב יותר, ולהתאושש מהן במהירות רבה יותר. כפי שלמדנו, לכל מין בים האדום ישנם תפקידים ייחודיים לו. המשמעות היא שאנו זקוקים לכמה שיותר מינים כדי לשמור על בריאות הים האדום ועל בריאותם של יָמִים ואוקיינוסים אחרים! לכן, חיוני שנכיר את המינים הללו טוב יותר ונגן עליהם, כדי להבטיח את רווחתם ושלומו של מערכת אקולוגיות ושל אנשים גם יחד.

איכון הד (Echolocation)

טכניקה שבה משתמשות חיות מסוימות, כמו דולפינים ועטלפים, כדי לנווט בסביבתן. הן מפיקות גלי קול ומאזינות להדי הצלילים האלה כדי לזהות חפצים שקרובים אליהן.

מארג מזון (Food Web)

יחסי האנרגיה בין אורגניזמים, כלומר, מי אוכל את מי במערכת אקולוגית.

ישנם כמה דברים שתוכלו לעשות כדי לסייע לים האדום, ולאוקיינוסים שלנו בכלל. אחד מהם הוא להפחית את השימוש בפלסטיק חד-פעמי. זיהום הפלסטיק בים מהווה בעיה חמורה עבור החיות המתגוררות בים. הן עשויות לחשוב בטעות שהפלסטיק הוא מזון ולאכול אותו, או להסתבך בו. דבר נוסף שתוכלו לעשות הוא לבקש מהמבוגרים בחייכם לקנות מזון מהים, שאותו מגדלים או דגים באופן בר-קיימא. לָשֶׁם כֶּךָ צריך פשוט לבדוק תוויות אקולוגיות ואישורים אקולוגיים! האם אפשר לסמוך על עזרתכם?

מקורות

1. DiBattista, J. D., Howard Choat, J., Gaither, M. R., Hobbs, J. P. A., Lozano-Cortés, D. F., Myers, R. F., et al. 2016. On the origin of endemic species in the Red Sea. *J. Biogeogr.* 43:13–30. doi: 10.1111/jbi.12631
2. Berumen, M. L., Hoey, A. S., Bass, W. H., Bouwmeester, J., Catania, D., Cochran, J. E. M., et al. 2013. The status of coral reef ecology research in the Red Sea. *Coral Reefs* 32:737–48. doi: 10.1007/s00338-013-1055-8
3. Spaet, J. L. Y. 2019. "Red sea sharks—biology, fisheries and conservation," in *Oceanographic and Biological Aspects of the Red Sea*, eds N. M. A. Rasul and I. C. F. Stewart (Cham: Springer International Publishing). p. 267–80.
4. Borrell, A., Aguilar, A., Gazo, M., Kumarran, R. P., and Cardona, L. 2011. Stable isotope profiles in whale shark (*Rhincodon typus*) suggest segregation and dissimilarities in the diet depending on sex and size. *Environ. Biol. Fishes* 92:559–67. doi: 10.1007/s10641-011-9879-y
5. Costa, M., Fumagalli, M., and Cesario, A. 2019. "Review of Cetaceans in the Red Sea," in *Oceanographic and Biological Aspects of the Red Sea*, eds N. M. A. Rasul and I. C. F. Stewart (Cham: Springer International Publishing). p. 281–303.

פורסם אונליין: 05 בנובמבר 2024

נערך על ידי: Rúben Martins Costa

מנחים מדעיים: Royale Hardenstine

ציטוט: Barreto MM, Herrera M | Aranda M (2024) מה חי באוקיינוס? היכרות עם המגוון הביולוגי בים האדום. *Front. Young Minds*. doi: 10.3389/frym.2021.571379-he

תורגם והותאם מ: Barreto MM, Herrera M and Aranda M (2021) What Lives in the Ocean? An Introduction to the Biodiversity of the Red Sea. *Front. Young Minds* 9:571379. doi: 10.3389/frym.2021.571379

הצהרת ניגוד אינטרסים: המחברים מצהירים כל המחקר נערך בהעדר כי קשר מסחרי או פיננסי שיכול להתפרש כניגוד אינטרסים פוטנציאלי.

זכויות יוצרים © Barreto, Herrera | Aranda 2024. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחברים המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה. השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

סוקרים צעירים

FABIAN, גיל: 14

Fabián, בן 14, תלמיד כיתה ט, מטייל הרבה בעולם ודובר כמה שפות. הוא אוהב את האוקיינוס, ולהיות יצירתי. עם התחביבים שלו נמנים רכיבה על אופני הרים; לָגוֹ; המצאות; מְשֶׁקֶק (תיאטרלי) ובמיוחד קריאה. הוא נהנה להיות חלק מתוכנית פרונטירז – מדע לצעירים, וּמְצָפָה לשנה הבאה!

הכותבים

MARCELLE M. BARRETO

כילדה, הטבע תמיד עניין אותי, לכן אף אחד לא הופתע כשבחרתי בקריירה במדעי הסביבה. עכשיו אני דוקטורנטית, ומתמקדת בשוניות אלמוגים. אני חוקרת אסטרטגיות חדשות שמטרתן לנסות להציל את שוניות האלמוגים מאיומים נוכחיים, כמו משבר האקלים. כשאני בעבודה, בדרך כלל תוכלו למצוא אותי מטיילת; רוקדת; עוסקת בפרויקט יצירה, ומנגנת ביוקלילי שלי.
*marcelle.munizbarreto@kaust.edu.sa

MARCELA HERRERA

אני מדענית ימית המבקשת להבין איך אורגניזמים שונים מסתגלים לתנאים המשתנים של האוקיינוסים שלנו. אני אוהבת לטייל, לחקור את העולם התת-ימי ולנסות מאכלים חדשים.

MANUEL ARANDA

אני פרופסור לביוולוגיה באוניברסיטת המלך עבדאללה למדע ולטכנולוגיה בערב הסעודית. אני חוקר את הסיבה שבגללה האלמוגים כל כך רגישים לאקלים, ודרכים שבהן אולי נצליח לסייע להם. בזמני הפנוי, אני אוהב לבשל ולשחק בפלייסטיישן עם הבן שלי.



מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس
Bloomfield Science Museum Jerusalem



הוצאת פרונטירז מדע לצעירים ישראל
Hebrew version provided by



THE SAGOL NETWORK