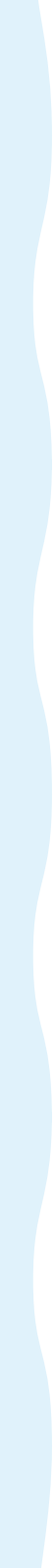


יעקב דפני

שוניות האלמוגים של אילת



צילום: יעקב דפני מיכאל לוין
וצלמי פורום הצוללים של "תפוז"



ספר זה מוקדש
למעטים שמקדישים את כל אונם ומרצם לשימור הסביבה
ולרבים שמחזקים את ידם

Eilat's Coral Reefs, Optimistic view

(Hebrew Version)

© Dr. Jacob Dafni

All rights Reserved By **Ye'ela** Publishers 2008

P.O.B. 14677, Eilat Israel 88580

עיצוב גרפי: ליאור דפני

עיצוב עטיפה: ליאור דפני

אין לשכפל, להעתיק, להפיץ, לצלם, לתרגם, להקליט, לאחסן במאגר מידע,
לשדר או לקלוט בכל דרך או בכל אמצעי אלקטרוני, אופטי, מכני או אחר,
כל חלק שהוא מהחומר שבספר זה.
שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בספר זה אסור בהחלט

מסת"ב 978-965-91252-0-3 ISBN

מהדורה ראשונה הודפסה בישראל תשס"ח, 2008 Printed in Israel

מהדורה שנייה, מתוקנת תשע"א 2011

מהדורה שלישית, מתוקנת ומורחבת. תש"ף 2020

שונות האלמוגים של אילת

ד"ר יעקב דפני
קמפוס אילת אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

צילום
יעקב דפני מיכאל לוין
וצלמי פורום הצוללים של "תפוז"



תוכן

על הספר

מבוא

הים והחיים על פני היבשה
כיצד נוצרו ים סוף מפרץ אילת
סוגי התשתית הימית והחופית

בתי גידול בחוף אילת

בית הגידול: תחום הכרית
בית הגידול: שונית האלמוגים
בית הגידול: הלונה
בית הגידול: הים הפתוח

אצות ובעלי חיים ירודים

צומח, אצות ועשבי ים
ספוגים
צורבים: הידרתיים
צורבים: מדוזות סוכך
צורבים: אלמוגים אמיתיים

מגוון אלמוגים למיניהם

קבוצות האלמוגים, ששאים מול שמונאים
אלמוגים כבית גידול
גיוון האלמוגים: משפחות
גיוון האלמוגים: סוגים
גיוון האלמוגים: מינים
עובדות על אלמוגי האבן
טיפוסי אלמוגי האבן
צורות גדילה של אלמוגי אבן
אלמוגים בוני שונית
אלמוגים שאינם בוני שונית
רכים אך לא ריפיונאים
אלמוגים שמונאים: רכים, ריפיונאים
אלמוגים שמונאים: גורגוניות ומניפות ים
אלמוג שמונאי, עוגבן
אלמוגים שמונאים: נוצות ים
צורבים: שושנות ים

חסי חוליות מתקדמים

תולעים ימיות שטוחות ונרתיקניות
רכיכות: חלזונות
רכיכות: חשופיות
רכיכות: צדפות
רכיכות: דיונונים
רכיכות: תמנונים
פרוקי רגל: סרטנים קצרי וארוכי בטן
קוצי עור: כללי
קוצי עור: כוכבי ים
קוצי עור: קיפודי ים רגולרים
קוצי עור: קיפודי ים אירגולרים
קוצי עור: מלפפוני ים
קוצי עור: נחשוני ים וחבצלות ים
איצטלנאים: בתיים ופלנקטוני
חולייתנים: דגי השונית
סחוסאים: כרישאים
סחוסאים: בטאים
דגי גרם: דגים כטורפים

109-108	דגי גרם: צלופחים ומורניים	3
111-110	דגי גרם: סוסוני-ים וקרוביהם	4
112	דגי גרם: פגסוס	5
113	דגי גרם: זיהרון וטרפו	6-7
115-114	דגי גרם: זיהרון, עקרובון ואבנון	8-9
117-116	דגי גרם: דקריים ופזיות	10-19
118	דגי גרם: פרפרוניים	10
120	דגי גרם: קיסריים	12
122	דגי גרם: שונתיים	16
124	דגי גרם: שפוניים	18
126	דגי גרם: נקאי ותחנות ניקוי	20-27
128	דגי גרם: דגי תוכי	20
130	דגי גרם: מוליתיים	22
131	דגי גרם: נצי ים	24
132	דגי גרם: סוליתאים "דגי משה רבנו"	26
133	לשמור על פרופיל נמוך	28
134	דגי גרם: קרנוניים וטרופי לילה	29-73
137-136	דגי גרם: קברנוניים וקטנים אחרים	30
137	קברנוניים וקטנים אחרים	31
138	דגי גרם: בתרניים וקרנפונים	32
140	דגי גרם: סיכניים	33
141	דגי גרם: ספרוסים וצלחתן	34
142	דגי גרם: דגי הלילה	35
144	דגי גרם: גרזינונים	36-49
145	דגי גרם: שפמית ארסית	50-52
147-146	דגי גרם: נצרניים וחדקוצים	53
148	דגי גרם: קופסינונים	54-58
149	דגי גרם: דו-שינאים וקיפודג	59
150	דגי גרם: נפוחתיים	60-65
151	דגי גרם: פנינוניים	66-67
152	דגי גרם: פיתיונאים וחכאים	68
153	על החול ומתחתיו	69
154	זוחלי ים: צבי ים	70-73
155	יונקי ים: לויתנים - דולפינים ואחרים	74
156	למתן את השפעת האדם	75-74
157	מגוון המינים מהו?	76-79
158	סוגי זיהום והשפעתם על השונית	80-81
159	טריפת אלמוגים טבעית ועקב מצוקה	82-83
163-160	אלמוגים על מצעים מלאכותיים	84
164	היעלמות מינים והכחדה	85-87
165	משתלות אלמוגים	88-89
166	השונית המלאכותית "תמר"	90
169	שברי ספינות כאתרי צלילה	92
170	צלילם - תת-ימי	94
171	אתרי צלילה באילת	95
172	שמורת האלמוגים באילת	96-97
174	"עולם האלמוגים", פארק המצפה התת-ימי	98-99
177-176	ריף הדולפינים ומסעדה תת-ימית	100
179-178	שמורת טבע תת-ימית לימודית	102-153
181-180	שונית האלמוגים במאה ה-21	104
182	סיכום	105
183	מקורות ספרות	107
184	מילון מונחים	
186	אינדקסים ותודות	

מטרתו של ספר זה היא להוות מראה מקום וציון לסביבת החיים הימית המתקיימת במים הרדודים של מפרץ אילת, ובעיקר שוניית האלמוגים בתחום החוף של העיר אילת. משאב טבע חיוני זה שמכמעט ונזנח בעשורים שחלפו, הן משום שצוקר המאמצים נעשו לשמר קטע קטנטן של 1.5 ק"מ שבתחום המגודר של מפרץ אילת, והן מתוך אמונה רווחת בקרב הציבור המקומי והארצי כי "...אין מה לראות באילת, הכול כבר נהרס". בשנים האחרונות, מתוך מאבקים לשמור על המעט שנותר ומתוך הלחץ הגובר של תנועת צוללים גדולה ללא-תקדים באילת, התברר כי ניתן לשקם במידה רבה את הנזקים ולקיים פיתוח בר-קיימא של חופי ראש המפרץ, תוך כבוד לערכי הטבע הנמצאים בהם. פיתוח זה כולל החלת הפיקוח על איכות הסביבה הימית על כל אורך החוף והכנסת גופים מלאכותיים המוגדרות כ"שוניות מלאכותיות", אשר יגדילו את הקיבול הפוטנציאלי לדגים ובעלי חיים ימיים באילת. בו בזמן, החלה תנועת התיירות לאילת לטפס בסדר העדיפויות כנכס כלכלי עיקרי להתפתחות העיר וסביבתה. ספר זה נועד להוות שופר לפעילות מבורכת זו.

מהדורה אנגלית שיצאה במקביל למהדורה זו מיועדת לתת לתיירים ולדוברי שפה זרה משנה סדורה של ידע מדעי ברמה שווה לכל נפש. במכוון הושטו מונחים מדעיים מסובכים לטובת מונחים מובנים לכל. חזקה אמונתנו כי ידע מסייע לשמירת הטבע, וזו חשובה לנו מאד בעידן הנוכחי, גם למענו וגם למען הדורות הבאים.

הספר איננו מיועד לשמש מדריך רשמי להכרת החי והצומח התת-ימי של אילת, אך למעלה מ-400 בעלי חיים וצמחים נזכרים בו, הן בשמותיהם העבריים והן בשמותיהם האנגלית והמדעיים. הסברים "גבוהה העיניים" ממחישים את העקרונות והחוקים המדעיים הקובעים ושוטטים על הממלכה התת-ימית. פרקים מיוחדים מתארים את האתרים הטבעיים והפינויים המלאכותיות שמנצלות את מכלמי הטבע ונגישות אליהם את המבקר. שמורת הטבע "חוף אלמוג והים הדרומי", פארק המצפה התת-ימי, ריף הדולפינים, חופי הצלילה ומועדוני הצוללים, בית-הספר שדה, שמרכז פעילות טבע חינוכית בים ובמדבר, וכן הצעה לפיתוח שמורת טבע חינוכית-עירונית לטובת תלמידי מערכת החינוך המקומיים ומבקרים.

- ידע מפורט יותר על מפרץ אילת ומשאביו הסביבתיים - החל בגיאולוגיה, עבור בחי והצומח, וכלה בהיסטוריה עתיקה וזו של דורנו - תמצאו בספר שכתב מחבר ספר זה: "מפרץ אילת, מים סוף ועד סופו...", שיצא לאור בשנת תש"ס 2000, בהוצאת צ'ריקובר, תל-אביב.
- בהוצאת הספרים "יעלה" שבה הורה ונולד הספר הנוכחי יצאו לאור גם תרגום לאנגלית, וכן הספר "הרי אילת" המספק ידע גיאולוגי על נופי הסלעים של אזור אילת, סוגי הסלעים והמחצבים וכן המאובנים שמוצאים בו.
- בחסות הוצאת ספרים זו אתר אינטרנטי - מדריך להכרת כאלפיים מיני בעלי חיים ימיים - דגים, סרטנים, רכיכות ועוד ובסך הכל 14 קבוצות החי והצומח שמוצאים כאן. כתובתו: www.dafni.com.

מקורות השמות המדעיים והעבריים הם הבאים:

- השמות המדעיים של הצמחים ובעלי החיים מעודכנים ככל האפשר באמצעות אתרי אינטרנט עולמיים לדגים, סרטנים, תולעים וקבוצות חי אחרים.
- לשמות העבריים משמש כרך 4 של האנציקלופדיה "החי והצומח של ארץ ישראל" בעריכת עזריה אלון אשר יצאה לאור בשנת 1983, בהוצאת החברה להגנת הטבע. שמות אלה מקובלים ונרשמו על ידי האקדמיה ללשון העברית. עדכון לשמות הרכיכות נעשה על ידי צוות הפועל בחסות האקדמיה ללשון העברית. לשמות הצמחים הימיים שימש כרך 9 של האנציקלופדיה הנ"ל, אשר יצא לאור בשנת 1985, שמות נוספים הוצעו על ידי מדענים וחוקרים איש איש בתחומו: פרופ' י. ליפקין במאמרו: "עשבי-הים בחופי סיני" ו-"צומח האצות הבתוניות של חופי סיני" בספר "סיני" בהוצאת משרד הביטחון - ההוצאה לאור, תל אביב ועוד.
- השמות המדעיים והעבריים של דגים וחולייתנים הם על פי רשימת בעלי החיים המופיעה בספר שכתב ד"ר מנחם דור: "לקסיקון דגרי לזואולוגיה", בהוצאת "דביר" וכן על פי ספרו של מ. שפיגל (ראה ברשימה הביבליוגרפית בסוף הספר). כמקור מוסמך לשמות מדעיים ולועזיים של הדגים שימש האתר World Register of Marine Species=WoRMS.

*הערה: זיהוי המינים לעתים איננו ודאי. במקרה של זיהוי מקורב, יופיע הביטוי cf. בשם המדעי, כלומר 'השווה' (למינים אחרים). הביטוי sp. פירושו שהמין איננו מוכר לנו, spp. פירושו שההתייחסות כאן היא לכמה מינים בני אותו סוג.

מבוא

אילת היא עיר הגדלה בהתמדה, עם כ- 60,000 תושבים. היא נוסדה בשנת 1949 במרחק של פחות מ- 2 ק"מ מהאתר הקדום של אילת המקראית. במשך שני עשורים התבססה כלכלת אילת בעיקר על כריית נחושת בתמנע ובפיתוח נמל מודרני בחופה. היזמה לפתח ענף דיג מסחרי במפרץ אילת כשלה בעיקר משום הפוריות הנמוכה של מימי המפרץ. בשנות ה- 70 של המאה העשרים נכנסה אילת לעידן חדש, כאשר תיירות. הודות לחורף המדברי החמים, ולקריירות מימי המפרץ הכחול, וכמובן לעושר והחינוניות של שוניית האלמוגים, זכתה אילת למוניטין עולמי. מחקר ביולוגי ימי והמצפה התת-ימי ו"פארק עולם האלמוגים", שנפתחו בשנת 1975, קירבו את מיליוני המבקרים באילת לראות מקרוב את הנופים התת-מימיים של המפרץ. ענף הצלילה ושנירקול (שחייה במסכת צלילה) התפתחו מאד באילת ובערים הסמוכות לה מעבר לגבול. כמה אתרים וחופים אותרו והוכרו כשמורות טבע לשמר את האוצרות התת-ימיים של אילת ומפרצה.

העשור האחרון חשף את נופי האלמוגים בעולם לסכנות רבות. התחממות כדור הארץ, הלבנת השוניות, ניצול יתר של הדגה, פיתוח לא-מתחשב של אתרי נופש בחופי האלמוגים וזיהום החופים שבא בעקבותיו השפיעו כמעט על כל ריכוזי האלמוגים בעולם. באי באל, באינדונזיה, אחד מריכוזי האלמוגים העשירים ביותר בעולם הטרופי, נמצא שרק 6 אחוז מריכוזי האלמוגים נמצאים במצב בריאות מיטבי. יתרה מפגעו כתוצאה מפעילות אדם, כמו דיג בעזרת חומרי נפץ, שליית דגי-נוי באמצעות הרעל ציאניד, זיהום ממקורות יבשתיים, הזרמת משקעי בוץ לים וניצול-יתר על ידי גורמי תיירות שאינם ידידותיים לסביבה. שוניית האלמוגים של אילת ניצלו מהשפעות הלבנת האלמוגים הנובעת מהתחממות מי האוקיינוס, הודות לטמפרטורות המים הנמוכות יחסית בו, אך ויכוח נמשך על סכנת זיהום בחומרי הזנה, עקב קיום חוות דגי מאכל בחוף הצפוני של המפרץ, פילג הן את המדענים והן את הציבור האילתי, בעוד החוקרים מזהים ירידה בחיוניות שוניית האלמוגים. רק סמוך למועד צאתו לאור, הכריעה הממשלה ואסרה על גידול דגים בכלובים במימי המפרץ.

עצם קיום שוניית אלמוגים שהיא הצפונית בעולם באילת הוא בבחינת נס אקולוגי, בהתחשב בעובדה שמפרץ אילת נמצא במרחק של מאות קילומטרים צפונית לחוג הסרטן, שהנו הגבול הצפוני של תפוצת שוניית האלמוגים בעולם. אקלים נוח, מים צוללים וגורמים סביבתיים שונים חברו להפוך את חופי המפרץ, הנחשב ל"מדבר כחול" לנווה מדבר בים דל בחומרי הזנה זמינים לצומח ומקורות מזון לחי. הצילומים המובאים בספר זה הם עדות ברורה לעושר ולמגוון של החי והצומח המלווה את שוניית האלמוגים באילת, ששרד על אף הקשיים הנזכרים לעיל. רובן של התמונות בספר זה צולמו במהלך חמש השנים האחרונות (2002-2007) עם תוספות לקראת מהדורה זאת.

למרות שלא כללנו בספר תמונות של הרס וניווון של בתי גידול מסוימים, הטיפול בבתי גידול אלה אמור לשקם. השיקום ההדרגתי של חלק מהשוניות שנפגעו, יחד עם התנהגות תורמת של צוללים ומבקרים אחרים, כבר החלו להניב תוצאות רצויות. גם האמצעים שנקטו על ידי רשות הטבע והגנים, כמו אישוש שוניות על ידי סגירתן בפני הציבור, והקשחת הכללים והנוהל לצוללים כבר מראים תוצאות חיוביות, אך הסכנות עדיין רבות.

האתגר האמיתי העומד בפנינו הוא לשמר את אוצרות היופי לדורות הבאים. אנו מאמינים ביכולתן של שוניית האלמוגים של אילת לשרוד. איננו נרתעים מאמונתנו זו למרות הקושי העקרוני לקיים אתרי טבע במיטבם במרחק כה קטן מיישוב עירוני מתפתח ומרובה אוכלוסין. כנגד כל הסכנות - אלמוגי אילת זכאים להתקיים ולשגשג.



עקרבן (*Scorpaenopsis sp.*) מתמוג בנוף היטב תוך שהוא אורב לטרף מזדמן. צילום: י. דפני

הים והחיים על פני היבשה

החיים תלויים במים, שהם התרכובת היחידה המצויה על פני כדור הארץ הן כנוזל, כמוצק (קרח) וכגז (אדי מים). מי-הים הם ערש החיים על פני האדמה, והמזגן שלה. המים קולטים את אנרגיית השמש בימי הקיץ, מנצלים אותה לחמם את האוויר והאדמה בשעות הלילה, ובחורף הקר, ולקרר אותם בשעות היום של הקיץ החם. אקלים הנו רובו ככולו קשור באוויר ובמים. קרינת השמש גורמת להפיכת המים לגז, שבמרומי האטמוספירה חוזר להיות נוזל, ומצטבר להוות עננים, המוסעים על ידי הבדלי הטמפרטורה של האוויר ממקום למקום, ובסופו של התהליך מורידים את מטענם המימי כמשקעי גשם. אילת, בשל אווירה החם, זוכה לכמויות גשם מעטות, והיא מבחינה אקלימית מדבר.

החיים על כדור הארץ החלו בים. לדעת מדענים זה קרה בנביעות חמות בסביבה ללא חמצן, על קרקע הים. יצורים חד-תאיים, שפגשו באקראי יצורים שכבר פיתחו יכולת לנצל תרכובת מופלאה, הכלורופיל, שיכלה לרתום את אנרגיית האור לחומר איאורגני, ולהפכו אורגני, לייצר אגב כך חמצן, איחוד ביניהם (סימביוזה) יצר בעצם את הצמחים הראשונים. בהדרגה הלכה האטמוספירה והתעשרה בחמצן. איחוי דומה עם יצור שפיתח אבר מיוחד, מיטוכונדריון, שידע לאגור אנרגיה שנקלטה במזונו. כך נוצרו בעלי החיים הראשונים, שיכלו לגדול לממדים ניכרים. הרבייה המינית, באמצעות הזדווגות וערבוב התכונות של שני יצורים, בצירוף יכולתם לייצר שינויים, מוטציות, אחראית למגוון המינים האין סופי שנוצר בתהליך האבולוציה, תחילה בים ולאחר מכן על היבשה.

מי-הים נמצאים כל הזמן בתנועה. אנרגיית השמש המחממת את הים גורמת ליצירת זרמי-ים המעבירים מים מהאזור הטרופי החם אל האזורים הממוזגים והקרים, ובכך מאפשרת חיים נוחים יחסית שם. זרמי מים קרים חוזרים מאזורי הקטבים לאזור הטרופי ושם שוקעים לעומק, כזרמי מעמקים. בשל תנאים טופוגרפיים ייחודיים - סף רדוד בכניסה הדרומית לים-סוף, ולמפץ אילת, זרמים קרים אלה, המצויים באוקיינוס בעומק רב העשירים במזון, אינם מצליחים להיכנס לתוכו, וטמפרטורות מי-הים של ים-סוף אינן יורדות אף פעם מתחת ל- 20 מעלות צלסיוס. מפלס מי-הים משתנה כל הזמן. כוחות הכבידה של הירח והשמש גורמים למי-הים לעלות בעת הגאות, ולרדת בעת השפל, כששעות מאוחר יותר. מפלסי המים העונתיים משתנים אף הם, ובעונות שונות - בעיקר בסוף הקיץ, יורד מאד מפלס מי-הים בעת השפל ומשטחה העליון של שונית האלמוגים נחשף לאוויר וליובש.

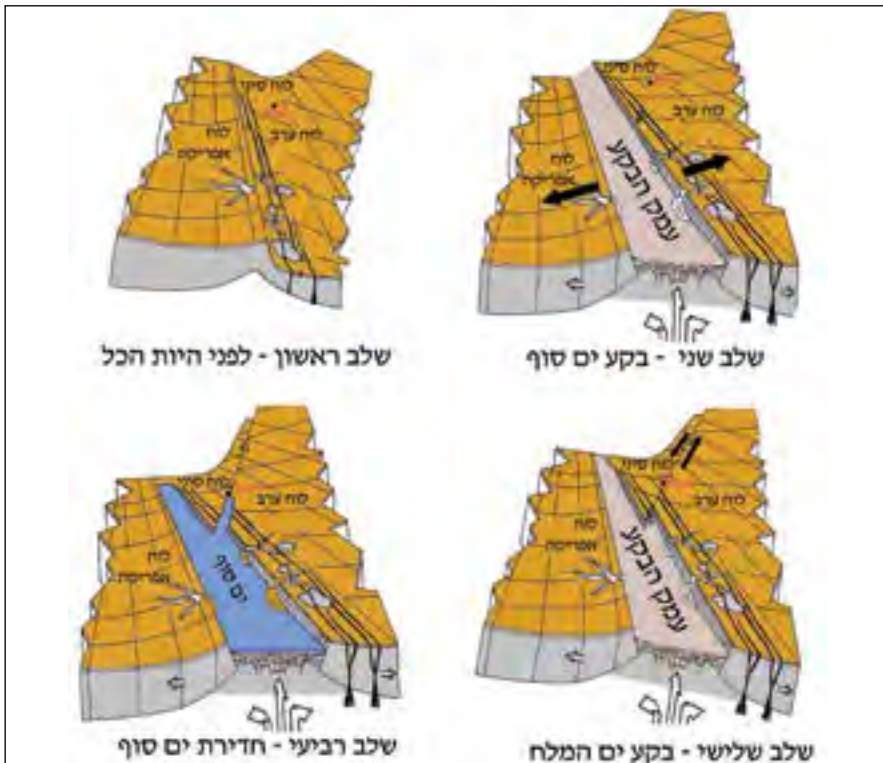


סירות גלים חורפיות הבאות מדרום, מכות בחוף הצפוני של אילת. צילום: מ. חן

כיצד נוצרו ים סוף ומפרץ אילת

כל הימים הפתוחים מחוברים זה לזה, באמצעות מצרי-ים. מכאן ששינויים בגוף מים אחד יכולים להשפיע ישירות ובעקיפין על גוף מים אחר, ואף במרחק רב. אילת נמצאת בקצה קצהו של ים-סוף, בצפון מפרץ אילת. מבט אחד על המפה מגלה לנו לא מעט על תולדותיו או על האירועים שחלו בו ועיצבו את צורתו וטבעו. כיום יודעים הכול שים-סוף הנו חלק מהבקע הגיאולוגי שאנו מכנים בשם "השבר הסורי אפריקני", אך זהו רק שם שמאחוריו מסתתרת היסטוריה ארוכה לפי אמות המידה האנושיות, אך קצרה למדי בטווחי הזמנים הגיאולוגיים. נסקור בקצרה היסטוריה זו ואירועים שחלו בה ונסה להבין במה הם אחראים למה שמסתתר במעמקי המפרץ.

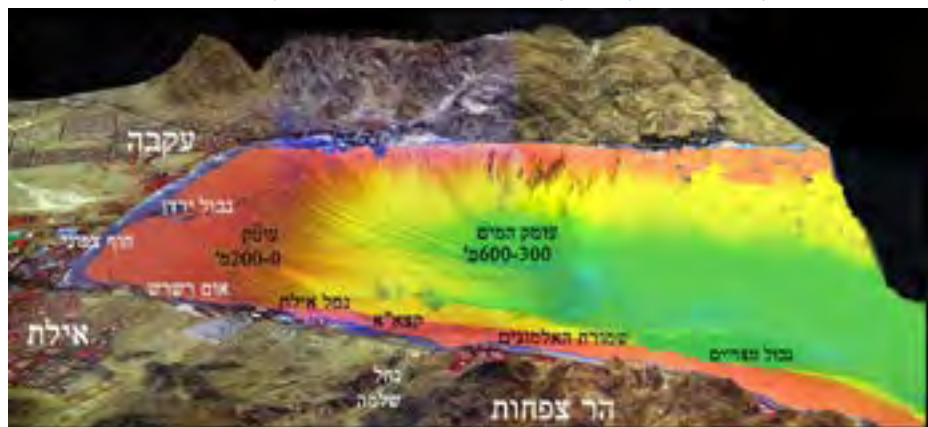
יבשלת אפריקה ותת-היבשת הערבית (כיום חצי האי הערבי) הם שברים של לוח יבשתי אחד שנבקע והתפצל לפני כ- 35 מיליוני שנים. קצב התרחקות חלקיו של **בקע ים-סוף** זה מזה קטן מיכולתנו להבחין בו - 3-5 ס"מ בשנה, אך אם נכפיל קצב זה בשנים שחלפו, נסיביר בכך את המרחק של כ- 300 ק"מ שנפער בין החוף האפריקני והערבי, שהוא רחובו של ים-סוף. עדות מסייעת היא הדמיון שבצורת החופים. אם נביט במפה נגלה שהחופים המזרחיים והמערביים מתאימים אלה לאלה, כאילו נקרעו זה מזה, ונותרו בהם בליטות תואמות שקעים ביבשה ממול. לדעת הגיאולוגים הבקע הקטטוני של ים-סוף הוא שלב התחלתי להיווצרות אוקיינוס, שרק בעוד מיליוני שנים יגיע לשיא גודלו. כרוב הבקעים הגיאולוגיים יש לו שלוחות צדדים. הכי בולט אצל הבקע שנוצר בצפון מזרח, ומפריד בין לוח ערב ולוח סיני וא", **בקע ים המלח**. בעוד שבבקע ים-סוף התרחקו החופים זה מזה, בבקע ים המלח החלה לפני כ- 20 מיליוני שנים תזוזה **אופקית** של 105 ק"מ, בכיוון צפון-מזרח דרום-מערב. על פי שמו תבינו בוודאי שהבקע האחרון, מרכזו בים המלח, המשכו בבקעת הערבה ולכלל אורכו של עמק הירדן ודרומו במפרץ אילת. תזוזה זו גורמת להיווצרות בקעות משנה עמוקות, שבמפרץ הם בולטים בעומקם ואילו על היבשה אלה אגמים (הכנרת וים המלח) או בקעות האורד (עמק הירדן, הערבה).



ארבעה שלבים בהיווצרות ים-סוף ומפרציו. על פי ש. מרקו

האיור ממחיש את שלבי היווצרות ים-סוף ומפרצו. תחילה היה זה עמק שבר יבשתי, שבו סוואנות ועולם חי וצומח טרופי. בהמשך פרצו מי-הים לבקע מכיוון הים התיכון, שיצרו ים-סוף קדום, אך מאוחר יותר ניתק הקשר הזה ומימי האוקיינוס ההודי נכנסו מדרום והפכוהו לים טרופי. כראות לים שנוצר על בקע גיאולוגי, ים-סוף עמוק מאד. עומקו מגיע ל- 3,500 מ'. מוצאו לאוקיינוס, במצר באב-אל מנדב, הוא צר, רוחבו כ- 25 ק"מ ולו מפתח רדוד, שעומקו אינו עולה על 130 מ'. מפרץ אילת הוא "מיני ים-סוף", שרוחבו קטן מ- 20 ק"מ אך עומקו 1860 מ'. עומקם של מצרי טיראן, במוצא מפרץ אילת לים-סוף, רדוד יחסית, כ- 250 מ'. בהמשך נראה כי לתכונות אלה חשיבות רבה בקביעת אופיו של הים.

מפת עומקים של צפון מפרץ אילת / בהוצאת המכון הגיאולוגי לישראל



ההדמיה נעשתה בשיתוף ד"ר ג'ון הול, ובאישור ד"ר גדעון טיבון ורוני שדה מהמכון לחקר ימים ואגמים.

כאמור, עומקו של מפרץ אילת מגיע ל- 1860 מ' באמצעו. הטופוגרפיה התת-ימית במעמקיו עוקבת אחרי הגיאולוגיה. כללית, נוהגים לחלק את החופים בעולם **לחופים פורצים**, המתפתחים לאורך המגע שבין לוח יבשתי הנדחף קדימה לבין הלוח ימי הפוגש בו, ו**חופים עוקבים**, האופייניים לים הנוצר עקב התרחקות לוחות יבשתיים. חוף אילת נמנה על הסוג האחרון, הגם שאין ניכרת בו התרחקות הלוחות זה מזה. בקטע המפרץ הגובל באילת ובעקבה (המופיע בתמונה) מגיע עומקו ל- 700 מ' במרחק 3 קילומטרים מהחוף הישראלי, מה שמאפשר מחקר של ים עמוק מבסיס המחקר הנמצא ביבשה. המפה התלת-ממדית מציגה את הטופוגרפיה החופית, רכסי ההרים והחוף, ואילו את הים היא מציגה בהדמיה תלת-ממדית המבוססת על מדידות היפסומטריות. בעוד שהחוף הצפוני של המפרץ הוא רדוד ושיפועו מתון, במזרח, בעיקר, החוף תלול מאד ומדרגות צרות הגולשות לתהום עמוקה בחוף הדרומי משפך נחל שלמה ודרומה, החוף רחב יותר, התוצאה של מערכת העתקי אורך, שעקבותיה נגלית גם בדרום הערבה. צוללים מדווחים על מדרגות משוטחות בעומקים של 4-5 מ', 20 ו- 40-60 מ'.



בתמונות: בתי גידול חופיים - תחום הכרית, חוף סלעי בתחום הכרית, ומדשאות עשבי-ים בעומק. צילום: י. דפני

סוגי התשתית הימית והחופית במפרץ אילת

ההדמיה ממחישה את הנאמר לעיל ובה ניתן להבחין בשוני שבין החופים - תלילותם ורוחב החוף. היותו של החוף הדרום-מערבי תלול ומרוחק ממערכת הנחלים המתנקזת מהרי אדום לים, מאפשר כאן קיום של שוניית אלמוגים שהתנאי הבסיסי הנדרש לה הוא מצע מוצק ומים צלולים. המפה המצולמת, תוצר של GoogleEarth סייעה לנו במיון החוף, על פי האפיונים הטבעיים, ואיתור קטעי החוף, שתיאורם ופרטי הכסות הטבעית בהם מופיעים הן ככתובים על הצילום והן בתיאורם בפרקי הספר השונים.



היותו של ים-סוף ים סגור שכיוונו הכללי דרום-צפון גורם לכך שטמפרטורות מי הים הממוצעות משתנות לאורכו. בקיץ טמפרטורות המים בדרום כ-30 מעלות צלסיוס, ואילו באילת 26 מעלות. בחורף ירידת חום המים (ל-20 מעלות) בצפון ים-סוף ומפריצו יותר קריטית, שכן טמפרטורות מים נמוכה מזו איננה מאפשרת קיום שוניית אלמוגים. כמו כן, ניכרת לאורכו של ים סוף עלייה במליחות מי-הים. בעוד שבדרום היא כמליחות מימי האוקיינוס - 3.5%, בצפונה ובמפרץ אילת היא מגיעה לכדי 4.2%. זוהי המליחות הגבוהה ביותר בגוף מים המחובר לאוקיינוס. לאלה השפעה רבה על תפוצת החי והצומח בים-סוף ומפריצו. לא כל החי והצומח הטרופי-ימי מסוגל להתקיים במליחות כה גבוהה.



שוניית האלמוגים היא היפה והמגוונת בין כל בתי הגידול הטבעיים שבים. צילום מ. לוין

בית הגידול של תחום הכרית

תופעת השינויים המחזוריים בפני-הים, הנקראת בשם כרית, מתגלה בכל החופים הימיים ופתחי הנהרות. הקשר בינה לבין השינויים במיקומם ההדדי של השמש והירח ומופעי הירח ידוע מאז ימי קדם. תצפיות מראות כי שיא הגאות ושיא השפל חוזרים על עצמם כל יום, אך בפיגור של 52 דקות בין היום האחד למחרתו (כפיגור שבזריחת הירח), וגם הבדלי הגובה הגדולים ביותר בין השפל והגאות מתרחשים בעיקר בתחילת החודש הירחי (שעל פיו נקבע הלוח העברי) ושבועיים לאחר מכן, שאז השמש והירח נמצאים על קו אחד, יחסית לכדור הארץ, וכוחות המשיכה שלהם מגבירים זה את זה. הבדלי הגבהים המרביים בין הגאות והשפל באילת הם כ-1 מ'.

על החוף, התחום שבין הגאות והשפל נקרא תחום הכרית. זהו שער הכניסה שלך לעולם התת-ימי. הוא מהווה בעצם מעין מיוזג של בתי גידול ימיים ויבשתיים. יצורים החיים בו נדרשים לעמוד פעמיים ביממה בתנאים שונים באופן קיצוני - מטבילה מלאה בתוך הים בעת הגאות ובעת השפל, כמה שעות לאחר מכן, לחשיפה מוחלטת לתנאי קרינה חזקה ויובש קיצוני, הגורמים להתייבשות ועליית ריכוז המלחים בסביבתם. בנוסף לכך, יצורים החיים כאן צריכים להיות מותאמים לעמוד בפני גלים, שלעיתים, בעת סערות, הם חזקים וסוחפים. בקיצור, אין זה בית גידול אידיאלי לרוב היצורים הימיים, לעומת זאת, קטנה כאן התחרות בין המינים. בעלי חיים המעטים שהותאמו לבית גידול זה יכולים לפתח אוכלוסיות רבות-פרטים. כללית, בתחום הכרית יש **מגוון מינים נמוך** יותר מאשר באזורי התת-כרית ובשונית, שם **מגוון המינים גבוה** ורבה התחרות.



בעלי החיים על סלעי הכרית ובבריכות הסלע: * **כתונת ענק** (*Acanthopleura vaillantii*), **בלוטו ענק** (*Tetracita squamosa*) הנטרף על ידי **ארגמנית ערמונית** (*Thais hippcastanum*), **צלחית בוהקת** (*Cellana eucosmia*), **סהרן חלק** (*Nerita orbignyana*), **פפזן המנגרובים** (*Palaemon debilis*), **קרנן הכרית** (*Istiblennius edentulus*). צילום: י. דפני

סלעים ובריכות בתחום הכרית



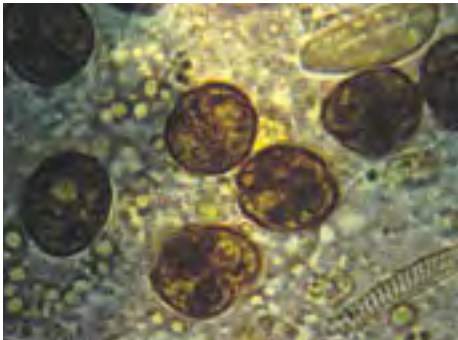
בריכות סלע וסלע-חוף המכוסה בבלוטי-ים בתחום הכרית. למטה משמאל לימין: חלונני חופית מגובששת (*Nodilittorina subnodosa*), מטפסים אחד על השני, להתגונן מפני החום, סרטן הסלעים, שישן מגוון (*Metopograpsus messor*); נחשון הים כריתנית מצוירת (*Ophiodroma scolopendrina*). צילום: י. דפני

בית הגידול: שוניית האלמוגים

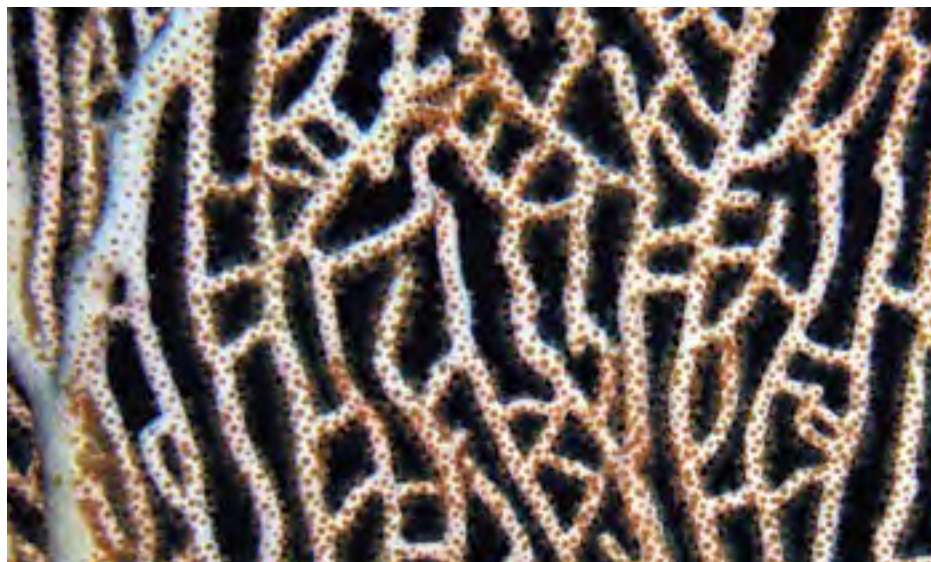
אין כמו האלמוגים לסמל את היופי והחן בעולם התת-ימי הטרופי. אולם לא יופי בלבד מייצגים אותם פרחים חיים. האלמוגים מייצגים אבולוציה ארוכה, של לפחות חצי מיליארד שנים של חיים בים, והם עדיין משתנים. פרטי האלמוגים - **הפוליפים** - מתרבים הן **ברבייה מינית***, על ידי שחרור ביציות ותאי זרע לים או הפריה בתוך גוף הנקבה, והן בדרך של **רבייה אל-מינית**, על ידי התחלקות הפוליפים הנשארים צמודים יחד, ליצור מושבות ענק. מושבות אלה, המכילות פוליפים רבים הזוהים גם בצורתם וגם במטענם הגנטי, יכולות להתקיים במשך אלפי שנים ללא שינוי מהותי בתכונותיהם הגנטיות. פוליפי האלמוגים ובעיקר אלה הנמנים על תת-מחלקת ששאיים יוצרים מושבות מוצקות, ששלדן עשוי גיר המופק ממי-הים, שלד הנותר במקום גם לאחר מותם של האלמוגים הבוגרים אותן, להוות את המרכיב המוצק של שוניית האלמוגים. אילו חזרנו באיזו מכונית זמן דמיונית, לצלול בים הטתיס הטרופי, לפני כמאתיים מיליון שנה, קרוב לוודאי שהיינו מוצאים בו נוף תת-ימי הדומה לזה של ימינו, שהגיר שהופרש אז על ידי האלמוגים מהווה כיום את השלד העיקרי של רכסי הרי הגיר הנפוצים בימינו. המפתח להצלחה זו הוא ללא ספק שיתוף החיים שנוצר בין האלמוגים לאצות חד-תאיות שחדרו בעידן קדום כלשהו כמזון לתוך גופם, ראו כי טוב ונשארו להתקיים בשיתוף חיים מופלא בו הם משמשים כגיה פנים-גופית ליצירת המזון ממנו מתקיימים האלמוגים. בדרך זו השתחררו האלמוגים מהתלות במזון אורגני מהסביבה. יתר על כן, האלמוגים, אם נכלול איתם יחד גם את האצות השתופניות, מייצרים מזון עודף המכלכל את בעלי החיים הרבים שבסביבתם - תולעים, סרטנים, רכיכות ואף את הפלנקטון המרחף במים סביבם, שבהמשך הזמן יוחזר לאלמוגים ובעלי חיים אחרים של סביבת השוניית כמזון. הפיסיולוגיה של האצות, הקשר בינם לבין האלמוגים, וגם תרומתן לסביבה בהפיכת הפחמן הדו-חמצני (פסולת נשימה ותוצר הנוצר בשריפת דלקים) לחמצן החיוני לנשימת האלמוגים וחיות אחרות. חשובה במיוחד השקעתו של הפחמן הדו-חמצני, אחד הגורמים לאפקט החממה, בסידן הפחמתי - הקרוי בשם גיר - שבשלד האלמוגים ובהמשך גם בשוניית עצמה.

גם אם נתעלם מכל אלה, עדיין תישאר ההתפעלות שלנו נוכח העושר הרב ומגוון המינים המיוצג בשלל הצורות והצבעים של האלמוגים המהווים את עצי היער של הג'ונגל התת-ימי הטרופי של מפרץ אילת. הימצאותן של שוניות אלמוגים בצפון מפרץ אילת, מאות קילומטרים צפונית לחוג הסרטן, שהיא הגבול הצפוני של האזור הטרופי, הוא בחזקת נס. אקלים נדיב, טמפרטורות מים שאינה יורדת מ-20 מעלות צלסיוס, מים צלולים וכחולים וגורמים סביבתיים אחרים שחברו לקיים בסביבה שהיא כה דלה במקורות הזנה - שמשום כך זכתה להיקרא "מדבר כחול" - בית גידול כה עשיר במיני אלמוגים ויצורים חסרי-חוליות המלווים אותם. הקשר המופלא בין האלמוגים לאותן אצות חד-תאיות שתופניות שבעולם מכונות בשם "זואוקסנתלות", הוא הפתרון האידיאלי לאתגר קיום סביבת חיים עשירה בים, קל וחומר בגוף מים דל מקורות כמפרץ אילת.

* נהוג להבדיל בין מין במובן species למין במובן sex. למען הפשטות, תופיע כאן הצורה השנייה.



זואוקסנתלות, (הסוג *Symbiodinium*), אצות שתופניות המתקיימות ברקמות גופם של האלמוגים וחיות אחרות. צבעם של רוב אלמוגי השוניית הוא ירוק-צהבהב, צבען של האצות, אלמוגים - מושבה ופוליפ בודד של אותו מין, לפני התחלקותו. צילום: י. דפני ו-H. Schuchmacher.



אלמוג מהו – שונית מהי?

1. **אלמוג** אלמוג הוא טיפוס של בעל-חיים, קטן או גדול יותר המתרבה בדרך אל-מינית ליצור מושבות רבות פרטים, כשכל פרט מהם מכונה פוליפ, הניזון מיצורים זעירים המרחפים במים, הקרויים **פלנקטון**. האלמוג מתרבה גם בדרך מינית, ומשחרר פגיות זעירות, השוחות אף הן עם הפלנקטון, למשך זמן-מה, עד שירדו אל הקרקע ויגדלו שלד, היכול להגיע לממדים ניכרים.
2. **שונית** היא תצורה גיאולוגית, הבנויה מהפרשת אלמוגי אבן, ששלדס המת עובר ליכוד ביחד על ידי אצות גירניות ליצור מבנה שלד, ההופך לסלע משקע, ואנו פוגשים אותו בהרי הגיר.
3. **שונית אלמוגים** היא מבנה תלת-ממדי, שבה סדקים ומבוכים לרוב, המציעים מחסה וחלל מחייה לאלפי חסרי חוליות ודגים. היא נחשבת למקבילה הימית של היער הטרופי.
4. **סביבת השונית** היא צבעונית, מוקד פעילות טורפים ונטרפים, יחסי גומלין בין צמחים לבעלי חיים, או בין מיני בעלי חיים ממוצא שונה ודרכי תפקוד שונים ונפרדים, המקיימים פעילות גומלין המאפשרת את שרידותם וקיומן לדורות יבואו.



שני טיפוסים אלמוגים: אלמוג ענק מסדרת מניפתאים, **מניפתן ענק** (*Anella hicksoni*) ואלמוג אבן, **גבשושן האלמוגים** (*Montipora cf. stitosa*) המפגין את הפוליפים הארגמניים. צילום: א. בן-טוב

מושבת אלמוגים מול...



מושבת אלמוגים ענקית המורכבת ממין אחד - חרירן עמודי (*Porites columnaris*). מימין מזדקר הספוג עוגב הצינורות (*Siphonochalina siphonella*). צילום: י. דפני



שונית האלמוגים מורכבת מהרבה מיני אלמוגים ומלווה במגוון של מיני דגים. צילום: מ. לויץ

בית הגידול: הלגונה

בין מדרון הכרית ושונית האלמוגים החוגרת באילת משתרעת רצועה צרה של שטחי חול גירני זרוע בסלעים וראשי אלמוגים. זוהי הלגונה. במבט ראשון לא נראה משהו באמת אטרקטיבי שם, וה"משנרקל" או הצולל שוחה מעליה בדרכו לחלקים העשירים יותר בשונית. בכל זאת, ללגונה יש הרבה יותר מה להציע. מינים רבים של חסרי חוליות חיים כאן, אך שרידותם כאן תלויה לרוב ביכולתם להצניע את עצמם ולהתחפר בחול ולהסתתר מפני טורפים, ואם הם בעצמם טורפים - עליהם להסוות עצמם כדי להתקרב אל טרפם. עקבותיהם, וסימנים אחרים על החול מעידים על פעילות אינטנסיבית המתרחשת כאן בעיקר בשעות הלילה ובדמדומי הבוקר. על החול אפשר למצוא - בעיקר בבוקר - את עקבותיהם של **מטבעונים**, שהם קיפודי-ים שטוחים, עקבות של **הסרטן הנזיר** הגדול, הנושא **שושנות-ים** על קונכיית הבית שלו. פה ושם אפשר לראות את סרטי החול המופרשים ממאורתו העמוקה של המיתרן. משטחי הלגונה מכוסים בכמה מקומות **בעשבי-ים**. הם אינם אצות אלא צמחים עילאיים, כמה מינים של צמחים חד-פסיגיים המקורבים לעשבי הדשא ביבשה, שירדו מהיבשה אל הים לפני כמה עשרות מיליוני שנים ויוצרים כאן משטחי עשב תת-ימיים ירוקים. רק שניים מבין מיני 5 מיני עשבי-הים הגדלים בים-סוף מצויים בלגונה האילתית - **ימון הקשקשים** ו**ימון ביצני**. הראשון הוא הדומיננטי משניהם ומכסה שטחים נרחבים גם בחוף הצפוני הרדוד של אילת. הימון הביצני גדל בדרך כלל בשולי מדשאות ימון הקשקשים ונדיר. הרבה חסרי חוליות חיים במדשאות התת-ימיות: **קיפודי-ים שחורים**, **כוכבי-ים**, **מלפפוני-ים**, מיני **דגים** ורבים אחרים.



מדשאת ימון הקשקשים (*Halophila stipulacea*) וימון ביצני (*H. cf. ovalis*) (במקטן). צילום: י. דפני



קיפוד-הים **ניזרית שחורת-קוצים** (*Diadema setosum*), הסרטן הנזיר **נזירן השושנות** (*Dardanus tinctor*) ו"סרטי" החול של המיתרן (*Ptychodera flava*). צילום: י. דפני



שוכנים טיפוסיים של הלגונה: שושנת-הים מהמין **שושנתן מחוספס** (*Heteractis crispa*) עם הדג שושנתן (*Amphiprion bicinctus*). נדירה תופעת סלסול זרועות השושנה. צילום מ. לוין



עוד שוכן לגונה: כוכב-הים **זרבני רב-קוצים** (*Astropecten polyacanthus*) עקבותיו בחול, בזחילה על החול ובהתהפכות. צילום: י. דפני

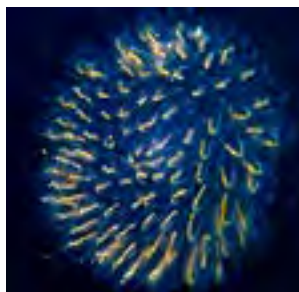
בית הגידול: הים הפתוח

הים הפתוח, שבכל הימים נמצא במרחק ניכר מהחוף, קרוב אצלנו לחוף במידה מפתיעה. בשל עמקו הגדול של המפרץ, 1860 מ', שפת השונית הקדמית ומשטחי החול שלפניה, גולשים לעומק במרחק קטן מהחוף. בחוף הדרומי, אם תשחו למרחק אופקי של כ- 150 מ' מהחוף יגיע עומק המים מתחתים לכדי 20 מ' ויותר, וכל תשומת ליבכם תוסב אל הים הכחול ומימיו הצלולים. מה אפשר לראות במים הפתוחים? לכיוון החוף נראית שפת השונית כחומה המגנה על החוף מפני הגלים, ועל הקרקע צומחים גושי אלמוגים גדולים, המכונים **בלטים** (knolls בלעז) המוקפים באלפי דגים קטנים ובינוניים זוללי פלנקטון המקפים אותם. ומה בדבר כרישים? לא כל כך רלוונטי: כרישים גדולים מזדמנים לקרבת החוף לעתים רחוקות בלבד. הם היו נוהגים להתקרב לחוות הדגים בעת שעוד היו בחוף הצפוני בתקווה ללכוד מהדגים הנראים להם דרך הרשת, וכאלה שהצליחו לחמוק. מקרה יחיד של תקיפת אדם באילת על ידי כריש **עמלץ** היה לפני כ- 30 שנה, ומאז כלום. בכל זאת, הישמר בהתרחק אל המים הפתוחים, בעיקר מסירות מרוץ חולפות. יותר נפוץ הוא ה**ברקודה**, טורף-העל מבין דגי הגרם. דג זה מתקרב לקרבת השונית ואורב לדגי שונית שהרחיקו ממנה. אגב כרישים, פעם או פעמיים בשנה מזדמן **כריש לווייתן**, שאורכו 10 מ' ויותר לקרבת החוף ושוחה בשויון נפש לאורכו. אין בו סכנה, שכן הוא ניזון מפלנקטון, ומניח לצלמים להתקרב לצלמו. אורח נוסף הוא דג המנטה, דג בטאי המקורב לכרישים. אף הוא ענק, עד 8 מ' רוחב סנפירי החזה הרחבים שלו, אך ניזון בפלנקטון. המפגש המרשים ביותר שהיה לי עם הדג הזה היה כשראיתיו מחלון המטוס המנמך לנחיתה. הוא שחה בהדר מלכותי בקרבת נמל אילת, במרחק של 300 מטרים מהחוף (ראה גם עמוד 106).



הברקודה, או בשמה המדעי **אספירנה ברקודה** (*Sphyrna barracuda*) הוא טורף-על במים הפתוחים שבקרבת השונית צילום: ב. תמיר

המשך: הים הפתוח



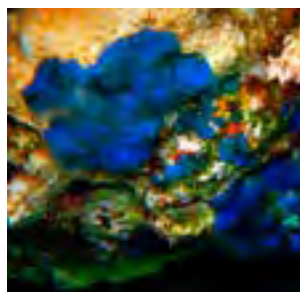
בצילומים: הים הפתוח הוא התיב שבו נעים יצורים, דגים ויצורים חסרי חוליות שהקשר שלהם לסביבה רופף, ולעיתים אפילו קטלני. אורח תדיר הוא **כריש לווייתני** (*Rhincodon typus*) המלווה בדגי **דבק** (*Echeneis naucrates*). דגי השוניית נהנים משפע המגיע אליהם בצורת יצורי פלנקטון כמו **חגורת ונוס** (*Cestus veneris*), נציגו מוזר של הנבויים הלא-צורבים, מין **תולעת שחיינית** (*Alciopidae sp.*) באורך מטר ויותר, עם ראש ועיניים ענקיות המייצרת אור (במסגרת - ראש וקדמת גוף פלואורסצנטית), או מין מהקצה האחר של הרצף האבולוציוני **סלפה כדורית** (*Salpa cylindrica*) הנדירה, הנמנית על קבוצת האצטלניים הפלנקטוניים. צילומים: מ. לוי, ק. לוי, י. דפני.

צומח: אצות ועשבי-ים

הבסיס לכל מערכת טבעית הם הצמחים. באמצעות **הפוטוסינתזה** - קליטת האור ובעזרתו הפיכת מינרלים לא-אורגניים מהטבע למזון - הם מזינים את כל עולם החי. הצמחים הכי נפוצים בים הן האצות. בקבוצה זו של צמחי-ים שמיון מבוסס על הרכבי הצבענים (פיגמנטים) שלהם - אצות כחוליות, אדומיות, חומיות וירוקיות - יש **אצות חד-תאיות** מיקרוסקופיות ועד לרב-תאיות שגודלן מגיע לעשרות מטרים. מלבד אצות כחוליות, שהן חסרות גרעין-תא ומקורבות לחיידקים, לכל האצות האחרות יש גרעין-תא ומחזורי חיים מורכבים. האצות שונות מצמחי יבשה בכך שאין להן בכלל מערכות הובלה למים כמו שורשים, עורקים או עלים, ורבייתם לא נעשית באמצעות זרעים. פשטותם נובעת מזה שהם מקבלים את המים והמזינים הנחוצים להם דרך דופן הגוף ומתרבים באמצעות שלוחות ונבגים. אולם הפוטוסינתזה נעשית באמצעות גופיפים בתא הקרויים **כלורופלסטים**, שהרכב הד.נ.א שלהם דומה לזה של האצות הכחוליות הירודות. על כן סבורים החוקרים כי הכלורופלסטים היו בעבר חיידקים שחדרו אי-אז אל תאי האצות ויצרו עמם יחסי שיתוף שהודות להם הצמחים הינם יצרני המזון העיקריים בטבע, שעובר דרך שרשרת המזון עד אלינו. האצות המוכרות הן בעיקר מארבע קבוצות עיקריות שנזכרו לעיל. קבוצות נוספות הן אצות חד-תאיות **פלנקטוניות**, כלומר מרחפות בחלל המים הנקראות **שוטוניות-ענק** (דינופלגלטה), שהאצות השתופניות המכונות **זואוקסנתלה** מקורבות להן. תפקידה של הקבוצה האחרונה, זואוקסנתלות, חשוב מאין כמותו: הן שוכנות בתוך גופם של אלמוגים ובעלי חיים ימיים אחרים, ובנוכחות אור השמש מקיימות שם את תהליכי חייהן. הם נוטלות מן הפונדקאי שלהן את הפחמן הדו-חמצני - פסולת הנשימה שלו - הדרוש לתהליך הפוטוסינתזה שלהן וגומלות לו באספקת חמצן ומזון המיוצר על ידן בצורת סוכרים המשמשים לבניין גופם, כתמורה להגנה ולמחסה שהאצות זוכות להם. עד 90% מצרכי האנרגיה של האלמוגים מקורם באצות אלה. אלמוגים בוני-שונית תלויים בפעילות מבורכת זו הן לקיומם והן, ובמיוחד, לתהליכי הבנייה של שלדם. למותר לציין כי אלמוגים בוני שונית משקיעים יותר גיר בתנאי אור מאשר בחשיכה או באור מופחת.



התמונות משמאל לימין: אצות ירוקיות (chlorophyta): **פרשדונית דיקקה** (*Enteromorpha clathrata*) אצה המכסה את השונית בתחילת האביב, **שלוחית מסולסלת** (*Caulerpa serrulata*) בלגונה. צילום: מ. לוין, י. דפני



משמאל לימין: קודיון ערבי (*Codium arabicum*) מין אצה ירוקה-כחולה, בעבוענית חלולה (*Dictyosphaeria cavernosa*) ונאומריס הטבעות (*Neomeris annulata*) - כולן אצות ירוקיות מאילת. י: דפני



משמאל לימין: דלזיף (*Gracillaria*), אספרגון ברושי (*Asparagopsis taxiformis*) ואבניון (*Lithophyllum*). אצות אדומיות מאילת. צילום: י: דפני



טורבינאית אילתית (*Turbinaria elatensis*), סרגסון (*Sargassum sp.*) ואוזנית חשופה (*Padina gymnospora*). כולן אצות חומיות מאילת. צילום: י: דפני

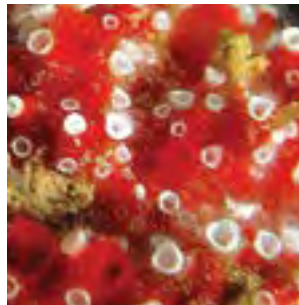
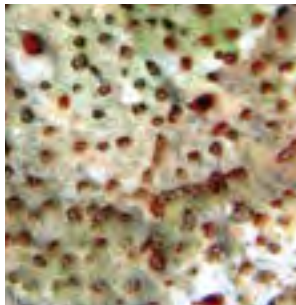
ספוגים

הספוגים הינם קבוצה מגוונת למדי של למעלה מ-10,000 מיני בעלי חיים מיוחדים במינם, המאכלסים בעיקר סביבות ימיות. הם נחשבו בעבר לצמחים, בשל צורתם הנדמית של כמה מינים לצמחים, והיצמדותם לסלע. למעשה הם בעלי החיים הקדומים ביותר מהרב-תאיים, השומרים על תכונות אופייניות לחד-תאיים, והירודים ביניהם. הספוגים חסרי אברי גוף, ולמעשה אין להם פה, או אברים פנימיים, אלא מעין חדרים המחוברים ביניהם בתעלות המוליכות מים שמקורם בפתחי הזנה שבדופן החיצונית. אין להם שרירים וגם לא מערכת עצבים או מערכת תחושה. תזונתם: מי ים חודרים לגוף דרך נקבים זעירים בדופן החיצונית, מובלים פנימה על ידי מערכת שוטנים המהווים חלק מתאים הנקראים "תאי צווארון", המרפדים את דפנות החדרים והפתחים. חלקיקי מזון ופולנקטון זעיר נלכדים על ידי השוטונים ונעכלים על ידי תאי הספוג. זרם המים העובר בחללי הספוג הוא חד-כיווני, מהנקבים לחדרים ומהם דרך מערכת התעלות אל פתחים חיצוניים גדולים יותר. ספוגים הם בעלי סימטריה עיגולית או חסרי סימטריה. רובם מחזיקים על ידי שלדים העשויים מהחלבון קולגן ומעצמות-סיכות מגיר או מצורן. חלקיקי השלד והתאים למיניהם כולם טבועים במארג ג'לטני. החומר ספוגני, בצורת מטווה אורגני גמיש, מצוי ברוב הספוגים הגדולים.

רבייתם מינית* או אל-מינית, והספוגים הם זכרים או נקבות (כמה מהם דו-מיניים, **הרמפרודיטים**). ברביית המינית תאי הזרע של הזכר, המצוידים בשוטן, משתחררים למים ומגיעים עם זרמי המים לפתחי ההזנה של הנקבה השכנה. תאי הצווארון לוכדים את תאי הזרע, המאבדים את השוטונים והופכים לתאים דמויי-אמבה, הזוחלים אל תאי הביצה. ברוב המינים הביצה המופרית מתפתחת לכדור רב-תאי הקרוי פגית, היוצא אל המים. הפגית מתיישבת מיד והופכת לספוג בוגר, או שהיא מרחפת במשך זמן מה בין יצורי הפלנקטון. ברבייה האל-מינית נוצרים ניצנים פנימיים או מחוץ לספוג, המסוגלים לעבור תקופות של עקה, כשהספוג עצמו מת.

לספוגים הגדולים יש לרוב צורה וצבע המאפשרים להותם. יש בהם מינים המתיישבים על הסלעים ועל אלמוגים וממייסים את שלד הגיר שלהם, כדי לחדור ולהיבנות בתוכו. כך הם מחלישים והורסים את האלמוג. אחרים מקיימים יחסי שיתוף עם בעלי חיים מקבוצות אחרות. רוב הספוגים מייצרים חומרי רעל שניתן להפיק מהם תרופות ומחקרם מיועד גם למטרה זו. רק בעלי חיים מעטים מסוגלים להיזון מהם. כאלה הן החשופיות, שגם מנצלות את רעילותם להגנתן שלהן.

* כאמור, נהוג להבדיל בין מין במובן species למין במובן sex. למען הפשטות, תופיע כאן הצורה השנייה.



ספוגים אדומים: **סיגמון הדור** (*Negombata magnifica*), כאן עם הטורף הייחודי - **חשופית-זר ססגונית** (*Chromodoris quadricolor*); **קודון הורס** (*Cliona vastifica*), החודר לאבן וצובע אותה באדום. **דסמון אדום** (*Mycale fistulifera*) עם פוליפים לבנים של **מדוזה** בשם *Naosithoe*; (ראו עמ' 24). צילום: מ. לוי, י. דפני, ג. קופלביץ.

עוד ספוגים

הספוגים יכולים להופיע בצורות שונות, מכיסוי פשוט על הסלעים, ועד לצורות תלת-ממדיות מוגדרות היטב. המיון המדויק שלהם נעשה באמצעות צורת סיכות השלד המיקרוסקופיות שלהם.



הספוג **עוגב הצינורות** (*Siphochalina siphonella*) צמוד להידרתי **צורבן** (*Millepora*); **נקבובי אפור** (*Crella cyathophora*) הנפוץ בלגונה וגדל גם על גופים מלאכותיים; הספוג **עוגבן** (*Siphochalina sp.*) ו**ספוג הכתום** (*Acanthella carteri*). צילום: י. דפני, מ. לוין

צורבים: הידרתיים

בעבר הם היו ידועים יותר כ**נבוביים**, אך מיון מודרני מבדיל בין ה**צורבים**, שהם רוב רובם של הנבוביים, לבין הלא-צורבים שנוכרי בהמשך. מערכת הצורבים מהווה אולי הקבוצה החשובה והבולטת בעולם הים הטרופי. היא כוללת שלוש מחלקות, ה**ידרתיים**, **מדוזות הסוכך** ו**אלמוגנים**. הקבוצה הראשונה נחשבת לירודה מכולן. היא כוללת מינים יחידאיים ומושבות של פרטים הקרויים פוליפים, הגדלים בתת-הכרית או על מצעים מלאכותיים - מזחים או קרקעית של סיכות וספינות. יש להם צורות שונות ומחזורי חיים מתחלפים - של פוליפים נייחים הניזונים בעיקר, ומתרבים בדרך אל-מינית בלבד, או כאלה שמשחררים מדוזות, הנקראות ה**ידרומדוזות**, שהן הדור המיני. הפוליפים הם או מכוסי מעטה (Leptothecata), שלהם כיסוי שקוף העוטף את הרקמה החיה, שלתוכו נסוג הפולפ, או שהוא חסר (Anthothecata), ואז הם יותר גמישים. כמו כל יתר הצורבים, יש להם **תאי צריבה** המשתקים את הטרף הזעיר - סרטנים זעירים, תולעים ופגיות אחרות, מהם ניזון ההידרתי. כמה מינים גורמים צריבות חזקות לבני אדם.

שלב הפולפ של רוב ההידרתיים הוא בנתי (היושב באורח קבע על גבי מצע מוצק). רוב המקרים הם יוצרים - באמצעות רבייה אל-מינית (הנצה) - מושבות גדולות. בתקופות מסוימות הם מפתחים פוליפים מיוחדים, המייצרים את המדוזות והזעירות, שיוצאות למים כשתפקידן העיקרי הוא תפוצת המין באמצעות הרבייה המינית. הביציות ותאי הזרע מתמזגים ונוצרת צורה עוברית - הפגית האופיינית לכל הצורבים הקרויה **פלנולה**, מתיישבת לאחר תקופה קצרה או ארוכה יותר של ריחוף במים, ויוצרת פולפ, המפתח מושבה חדשה.

בשל ממדיהם הקטנים ושקיפותם, ההידרתיים נעלמים בדרך כלל מעיני הצוללים ומבקרי החוף. במקרים אחרים מזהים אותם בטעות כצמחים או כחי-**טחנים** (Bryozoa) - גם זו קבוצה שנועה החיה בבתי גידול דומים. ההידרומדוזות מוכרות יותר מהצריבות שהן גורמות. בעונות מסוימות הן ממלאות את הים באלפיהן והמתרחצים מתאוננים אז על צריבות, שלמעשה אלה המוכרות מאילת אינן מזיקות במיוחד.

הצינורית היא פולפ יחידאי, בעוד שה**ידרתי**-**מכסה** (Hydractinia) מופיע כפוליפים ערומים המכסים כבמעין לבד עדין את הקונכיות של חלזונות וכאלה המשמשות את סרטני הניזר, ומגונות עליהם מפני טריפה.

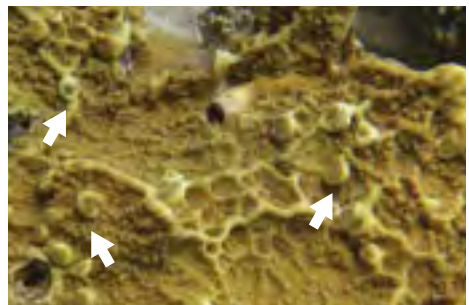


הידרתיים: ה**צינורית** (*Tubularia larynx*) כפוליפים יחידאים ו**נוצתית** (*Euphendrium cf. ramosum*) הידרתי מושבתי נפוץ בלגונה, ועל עצמים מלאכותיים. מחזור חיים של הידרתי המראה את הקשר שבין הפולפ והמדוזה כיחידת הרבייה של הידרתיים; שורה תחתונה: הידרתי מכסה (*Hydractinia sp.*) על גוף סרטן, עם צילום מוגדל של פוליפים (משמאלו); **פוליפים ומדוזה** של הסוג *Naosithoe* שהראשון חי בשיתוף עם הספוג **דסמון אדום** (*Mycale fistulifera*) (במוקטן) צילום: י. דפני, א. לדרמן, ג. קופלביץ, וייקפדיה.

צורבים: אלמוגי האש

ישנו הידרתי שאין אפשרות להתעלם ממנו, בעיקר בשל צורבנותו, והוא ה**צורבן**, או בשמו הנפוץ **אלמוג אש**. הוא ההידרתי היחיד שניתן לראות בו בונה שוניות אמיתיות (הרמטיפי). למעשה זוהי מושבת הידרתיים שלה שלד גירני מאסיבי. הצורבן משתף פעולה עם האצות השתופניות, המסייעות הן בכלכלתו והן בהשקעת הגיר על ידו. בניגוד לאלמוגי האבן האמיתיים, לצורבן יש גם **פוליפים** וגם **הידרומדוזות** במחזור החיים שלו, בעוד לאלמוגנים - קבוצה שנכללים בה אלמוגים ושושנות-הים - יש רק צורת חיים אחת, הפוליפ. לצורבן שלושה טיפוסים פוליפיים: האחד **דקטילוזואיד**, חסר הפה, שכל תפקידו הוא לייצר תאי צריבה ולהפעילם כנגד הטרף או אויביו, השני הפוליפ הניזון, **גסטרוזואיד**, שבראשו פה, ותפקידו לקבל ולבלוע את המזון שנלכד על ידי האחרים. השלישי הוא הפוליפ היוצר מדוזות ושמו **אמפולה**. ככלל, אפשר לגעת בהם (אך לא מומלץ מסיבות אחרות) בקצות אצבעותיך ולא להיצרב, אך הישמר שלא יבוא במגע עם אמת היד, או עם החזה, שכן תיצרב (אין צריכתו קשה). המדוזות משתחררות בעונות מסוימות, מתרבות ומותירות אחריהן את הפגיות, הפלגולות.

שני מיני צורבן באילת, **צורבן מסועף** ו**צורבן הלוחיות**. הראשון, המצוי בעיקר בשפת השונית המוכה גלים וכמות המזון והחמצן המגיעות אליו גבוהות, הוא רגיש מאוד לשבירה בסערות גלים או למגע יד אדם, והכי מסוכן - פגיעות על ידי סירות שסטו מהמסלול הבטוח, והשני בסביבות פחות חשופות.



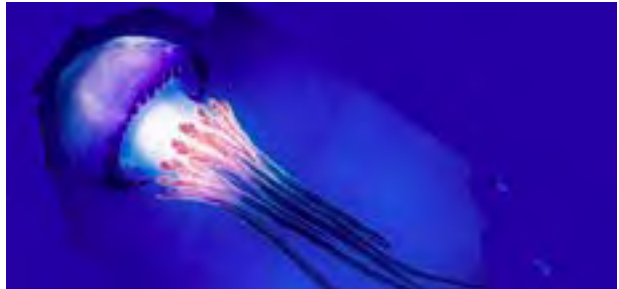
צורבנים (מהפניה השמאלית העליונה ובכיוון השעון): ה**צורבן המסועף** (*Millepora dichotoma*) ו**אלמוג הלוחיות** (*M. Platyphylla*). היוצרים מושבות גדולות בלגונה ועל השונית. למרות צורבנותם החזקה, הם משמשים מקום מחייה ל**בלוטי**-**ים** **טפילים** (*Wanella milleporae*) (חיצים), ו**לתולעים נרתיקניות** (ראה גם עמ' 74). צילום: י. דפני

צורבים: מדוזות סוכך

המדוזות הגדולות הן צורבים ממחלקת **מדוזות הסוכך**. הן נמצאות בכל הימים הפתוחים בעולם. צורת גוף המדוזה היא כצורת פעמון, והוא מורכבת מ-98% מים, ואילו הפעמון מכיל, מעבר לקרומים הדקיקים של האפידרמיס והגסטרודרמיס, שיכבה עבה של חומר מקפא מוצק למחצה (ג'ל), הקרוי מזוגליאה. בתחתית הגוף של המדוזה נמצא הפה, המוקף בזרועות-פה ארוכות או קצרות. כל זרוע כזאת מצוידת בתאי צריבה - קנידוציטים, הצורבים ומשתקים את הטרף.

משום שגופם איננו הידרו-דינאמי, המדוזות שוחות לאט, על ידי כיווץ מחזורי של הגוף - ודחיפת מים מתחתית הפעמון. בהגדרה, נמנות גם המדוזות, שכמה מהן יכולות להגיע לגודל מופלג של עד מטר, על הפלנקטון (לכאורה סתירה, המתיישבת עם ההגדרה לפיה יצורי פלנקטון פשוט אינם יכולים להתנגד לזרם), הנגרף על ידי הזרמים, במרחב הים או במים הפתוחים ובקרבת החוף, שעה שהן נדחפות לשם על ידי הזרמים. הפה, המשמש כמובן לקליטת המזון מוציא גם את חומרי הפסולת וגם את הביציות והפגיוות. כהידרתיים גם למדוזות הסוכך יש מחזור חיים הכולל שני דורות - דור הפוליפ, שהוא זעיר בדרך כלל, ודור המדוזה שכאן היא גדולה יותר ומפותחת. הפוליפ, המתפתח מהפלנולה, מייצר בהמשך התפתחותו את הרפרפות, מעין צלחות חיות, המיוצרות לאורך גבול הפוליפ, והמתפתחות לכדי מדוזות. כך, בניגוד להידרומדוזות, שהן זעירות, המדוזה של מדוזות הסוכך היא גדולה.

אף אחת מהמדוזות החיות במפרץ אילת אינה מסוכנת או צורבת במידה רבה, אף שלעיתים מזדמנות גם מדוזות שנדדו מרחקים גדולים וצריבתן יכולה להיות יותר חזקה. **הזהבית האוזנית**, המין המצוי ביותר בפלנקטון, בעיקר בעונת האביב, ניכרת בארבעת חצאי עיגולים הערוכים במרכז הפעמון - אברי המין שלה. מין אחר של מדוזה היא המדוזה ההפוכה, **הקסיפואה**. היא נמנית על משפחת מדוזות שפיהן בגרותן סגור כמעט. הקסיפואה מבלה את רוב זמנה בישיבה על הקרקעית החולית, והיא הפוכה כשהפעמון מונח על החול. זרועות הפה שלה מלאות באצות שתופניות המקיימות - כמו אלה המשתתפות ביחסים דומים עם אלמוגים - פוטוסינטיזה, ומייצרות חמצן ומזון שמנוצל על ידי המדוזה שאינה ניזונה בדרך אחרת - כי פיה סתום כאמור. גם בשכיבתה על הקרקע היא פועמת בפעמון שלה, לאוויר את סביבתה. לעתים היא יוצאת לטיול קצר כדי לשפר את עמדתה. למדוזה זו פוליפ זעיר הניזון מפלנקטון זעיר, ובו בזמן פולשות לגופו האצות שתספקנה את צרכיה של המדוזה הבוגרת. למטה וממול תראו עוד שלושה מיני מדוזות, שתיים נדירות והשלישית - צירעת הים, צורבת מאד. **ראו הוזהרתם!**



המדוזות, זהבית אוזנית (Aurelia aurita) והקסיפואה (Cassiopeia andromeda) בשני מצבים, במנוחה על הקרקעית ובשחייה במים. תוספתנים הכהים מכילים את האצות השתופניות. למטה: **גדיל-פה רצועי (Thysanostoma)**, וצירעת הים המרובעת (*Chironex*), הצורבת מכולם. מזל שתייהן נדירות מאד אצלנו. צילום: י. דפני, א. קולורני, ע. עומסי, יוטיוב (מסרטון חופשי).



פלגית צורבת (Chrysaora) מבקרת נדירה במימינו. היא צורבת - **הישמרו ממנה!** צילום: א. לדרמן

צורבים: אלמוגים אמיתיים

אלמוגים שם כללי (Corallia) הם "עצי היער" של ה'ג'ונגל הטרופי התת-ימי. כל היצורים האחרים שם הם בדרך זו או אחרת קשורים אליהם. נוהגים לראות בכל גוש אלמוגים פרט אחד, אלמוג, אבל למעשה הוא כולל מאות או אלפי פרטים, דומים וזהים גנטית, שמקורם בהנצה או התחלקות של מייסד המושבה, שנוצר בהתיישבות הפלנולה, לפני זמן רב, על מצע מוצק, ונותרו צמודים אליו. מיני האלמוגים נבדלים זה מזה בגודל הפוליפ וצורתו, מבנה המושבות וארגונם, ותכונות נוספות. העובדות העיקריות שיש להתייחס אליהן בהקשר זה, והן:

הצורה של המושבה תלויה בסוג הפוליפ, השטח המוקצה להם וגורמים סביבתיים אחרים, כמו כמות האור הזמין, ויחסי הגומלין עם שכניהם. אותו מין של אלמוגים יכול להופיע במופעי גדילה שונים בתנאים שונים. מיון האלמוגים הוא בעייתי - הרבה מונחים טכניים מעורבים בו. להקל על הכרת המינים והסוגים ננסה לארגן אותם בדרך נוחה, תוך כדי הצגת המידע הרלוונטי הקשור בהם.

אלמוג רך או קשה?

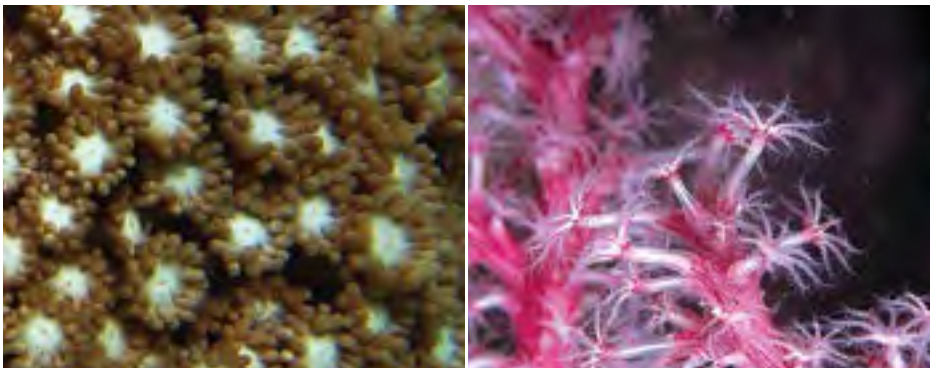
מחלקים את האלמוגים לשני טיפוסים עיקריים. לאלמוגי אבן צורת המושבה מוצקת, והפוליפ ניצב מעל ל"גביע" הניכר בסימטריה עגולה כפולת-שש. מספר זרועות הציד - אם ניתן לספור אותן - הוא 6, 12, 18 או יותר, להצדיק את השם המדעי של הקבוצה כולה - **ששאים** (Hexacorallia). הם היצורים העיקריים שהם "**בוני השונית**". ("**הרמטיפים**" בלעז). הטיפוס השני הם **השמונאים** (Octocorallia), הידועים גם כאלמוגים רכים. הפוליפים שלהם תמיד בעלי שמונה זרועות ציד, והן תמיד מנוצות, כלומר על כל זרוע כזאת יש סעיפים משניים קצרים או ארוכים יותר. בהשוואה לקודמים, הם נקראים "**אל-מוגים שאינם בוני שונית**", או ("**אהרמטיפים**") בשל תרומתם הדלה לבניין השונית.

פוליפים ששאים או שמונאים?

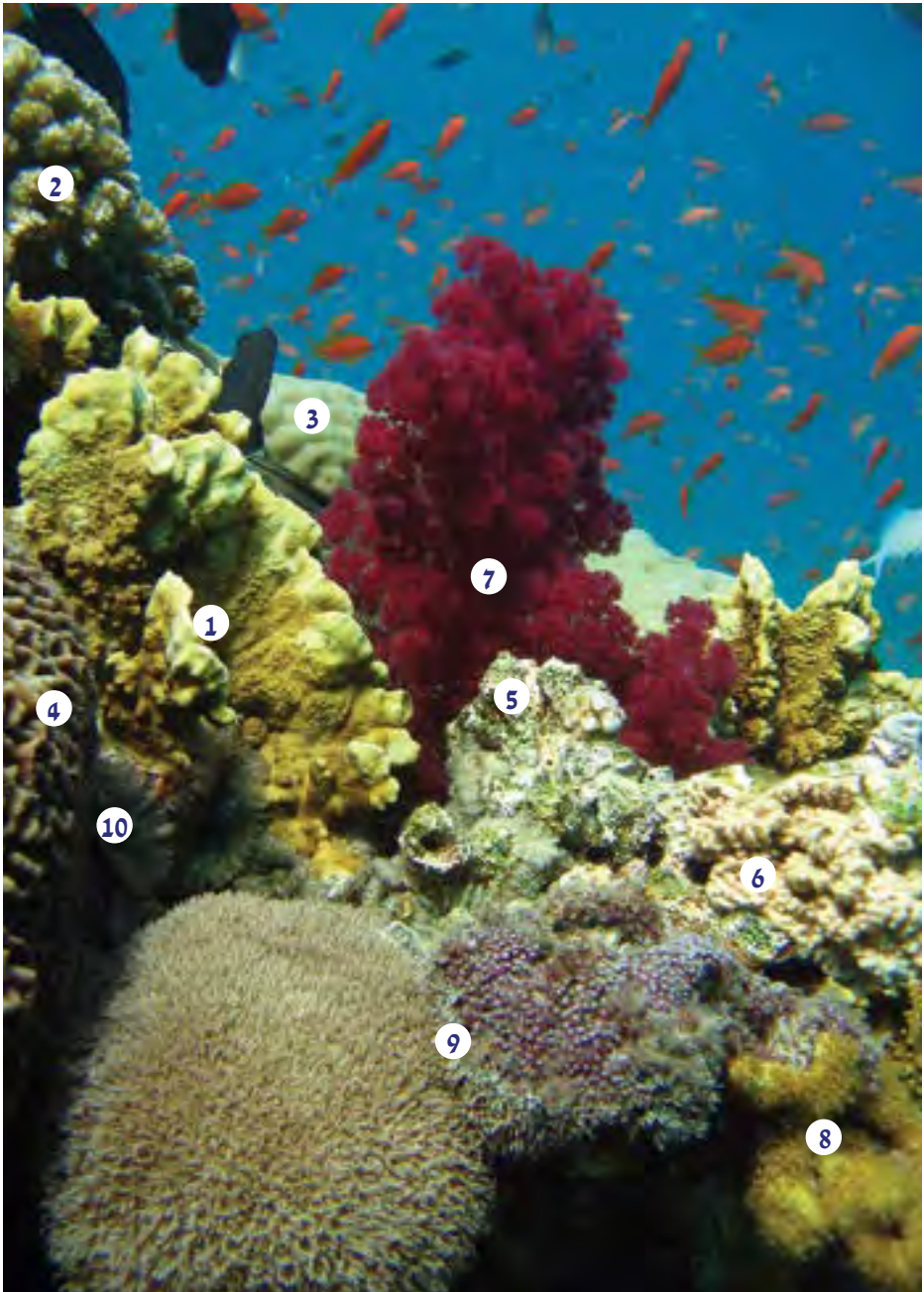
כל פוליפי האלמוגים נסוגים אל תוך גביעיהם הגירניים או לשקעים שעל מצע המושבה, עקב תנועה או הפרעה על ידי טורף כלשהו, וכשהם אינם מופרעים ממנוחתם הם מציצים מתוכם. הפוליפים של אלמוגי האבן נפתחים לרווחה כדי ללכוד את הפלנקטון המופיע בשעות הלילה ועולה מעומק של 200-400 מ' ומרחף בסביבת השונית, ונסוגים בשעות היום.

אי אפשר להגזים בחשיבותם של האלמוגים, ואלמוגי האבן בעיקר. להם תפקידים חשובים בעולם הטבע התת-ימי. החל מהיותם בוני המחסום העיקרי שמונע מהים לכרסם בחופים, עבור בהיותם בוני סלעים שלטווח הארוך הופכים להרים, וגמור בשוניות המאובנות המהוות תשתית מוצקת להרבה איים באוקיינוסים החמים, עד כדי כך שמדינות שלמות - כמו האיים המלדיביים - וערים, כמו שארם-א-שייך במצרים, שנוצרו על גבי שוניות אלמוגים קדומות, ובנוסף, מאובניהם מספקים לנו תמונה נאמנה של החיים הקדמוניים.

האלמוגים נבדלים הן בגודל וצורת הפוליפ והן בצורות המושבות שלהם (להלן).



לפוליפי האלמוגים **הששאים** יש 6, 12 או יותר זרועות ציד, ואז הם כפולי 6, ואילו לפוליפי **השמונאים** יש תמיד רק 8 זרועות ציד. צילום: י. דפני



מראה שונות אלמוגים טיפוסית, המציג את הגיוון של טיפוסים האלמוגים החיים ביחד בבית הגידול הזה: 1, צורבן הלוחות מההידרתיים, 2-6, סוגי אלמוגי אבן 7-9, אלמוגים רכים (רפיונאים) ו-10, שושנת-ים חסרת זרועות. צילום: י. דפני

קבוצות האלמוגים ששאים מול שמונאים



דומים אך שונים, ולהיפך. למעלה: הששאי **סיכנית חדה** (*Seriatopora hystrix*), אלמוג אבן מסועף והאלמוג השמונאי **גלדית** "דמוית אצבעות" (*Sinularia sp.*). צילום: א. בן-טוב, י. דפני

האלמוגים כבית גידול

לבד מהיותם תורמי הגיר העיקריים למבנה השונית, אלמוגים מסועפים או עמודיים מציעים חללי מגורים למינים רבים של חסרי חוליות ודגים. דיירים אלה צריכים להתגבר על תאי הצריבה של הפוליפים, המגנים על האלמוגים גם מפניהם. הוכח כי דיירים אלה גומלים לאלמוג באוורור חללי האלמוג בשעות הלילה - כשהאצות השתופניות אינן מספקות חמצן - וגם מגרשות טורפים מובהקים כמו **כיפת הקוצים** (עמ' 92).



מושבת אלמוג מסועף מאכסנת סרטנים, תולעים ומיני דגים. **תולעת סלילנית** (*Spirobranchus giganteus*), הסרטן **טרפציה** (*Trapezia tigrina*) והדג **כרומית ירוקה** (*Chromis viridis*). בתמונה הקטנה **טריליה שחורת-מצח** (*Tetraloides nigrofrons*) בגודל טבעי. צילום: ל. דפני, א. בן-טוב, י. דפני

גיוון האלמוגים: משפחות

גיוון אלמוגי האבן בשוניית האלמוגים באילת הוא איננו משהו שנראה במבט הראשון. למראית עין, מיני אלמוגים רבים דומים זה לזה וקשה להבדיל ביניהם. רק לאחר מבט בוחן ומפורט יותר מתגלה המגוון האמיתי של מיני האלמוגים.

בעמודים הבאים ננסה להמחיש כיצד הוא מתבטא הן ברמת המשפחות, ברמת הסוגים והן ברמת המינים.



בתמונות, כאן ובעמודים הבאים, מהפינה השמאלית העליונה ובכיוון השעון: אלמוגי אבן מהמשפחות: **שיחניים** (*Pocilloporidae*), **חריניים** (*Poritidae*), **קוצניים** (*Mussidae*), **מסרקיים** (*Pectinidae*), **אלמוגניים** (*Faviidae*) ו**פרחיתיים** (*Agariciidae*). המגוון של הסוגים במשפחת האלמוגניים (חץ) יוצג בעמוד הבא. צילום: י. דפני

גיוון האלמוגים: סוגים

ניתן להבין טוב יותר את מגוון הסוגים השונים בשונית האילתית על ידי התבוננות מקרוב בסוגים השונים המהווים את משפחת האלמוגניים, ה-Faviidae. לא פחות מ-12 סוגים, כשלכל סוג יש בין 1-8 מינים. הם מסתכמים בכ-50 מינים. ששת הסוגים הבאים ימחישו זאת היטב, וכמובן, נמשיך לראות את המינים השונים של אחד מהם, האלמוגן (חץ).



סוגי אלמוגי האבן בני משפחת אלמוגניים: **דוכובן** (*Diploastrea*), **חרולי** (*Echinopora*), **ים-סופית** (*Erythrastrea*), **אלמוג-גוני** (*Goniopora*), **אלמוגן** (*Favia*) ו**מוחן** (*Platygyra*). המגוון בתוך הסוג אלמוגן (חץ) יוצג בעמוד הבא. צילום: ד. וינברג, י. דפני

גיוון האלמוגים: מינים

אלמוג הוא הסוג המגוון ביותר במשפחה זו. הוא מראה מידה רבה של דמיון בין המינים השונים. בחרנו להראות ששה מינים מבין לפחות 15 מינים המיוצגים בשוניות אילת. רק מומחה מובהק מסוגל לזהות כל מין ומין על פי מראה עיניים בלבד. מאחר ואינני מומחה כזה, אסתפק בהגדרה מקורבת, פתוחה לביקורת ולתיקונים. החינניות שבהבדלים המזעריים בגודל הפולפ, בצבעיו ובדגמי התפסיל העדינים, שנצברו במהלך דורות רבים של אבולוציה, איננה ניתנת לערעור.



מיני הסוג אלמוג משוניות אילת: **אלמוג ורון** (*Favia veroni*), **אלמוג כוכבני** (*Favia stelligera*), **אלמוג חיור** (*Favia cf.*), **אלמוג פרוש** (*Favia laxa*), **אלמוג יערתי** (*Favia fava*) ו**אלמוג עגול** (*Favia cf. rotundata*). צילום: י. דפני

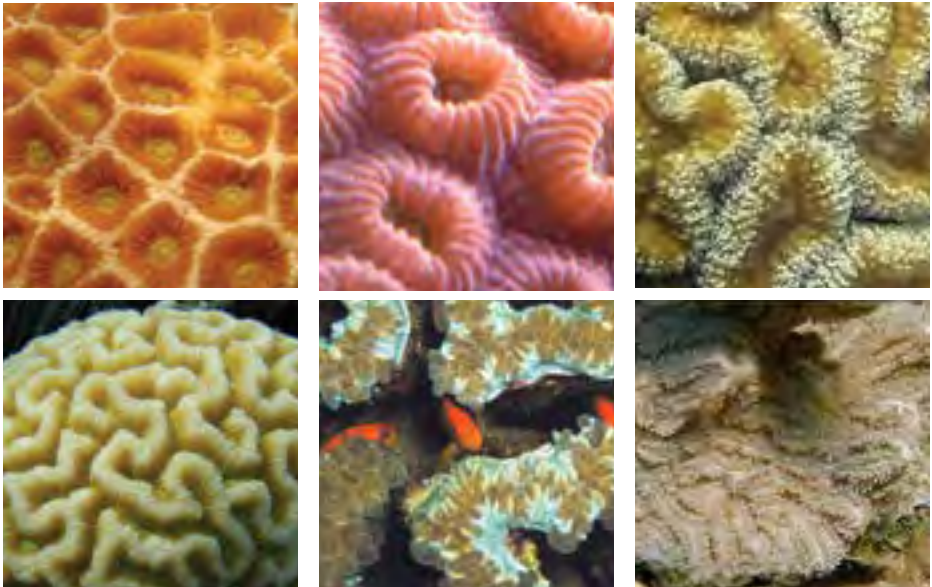
עובדות על אלמוגי האבן

לאחר שהצגנו ודנו קצת בגיוון של צורותיהם של אלמוגי האבן, יהא זה לעזר אם נציג כאן מעין מקבץ של המאפיינים העיקריים שבהם נבדלים האלמוגים אלה מאלה. יהיה זה מעין מראה מקום לעובדות שכבר הוצגו כאן והקדמה קצרה למידע שנביא בהמשך:

- גביעי הפוליפים של אלמוגי האבן מתחלקים על פי צורתם לשישה טיפוסים עיקריים (עמ' 36).
- רבייתם הלא-מינית של פוליפי האלמוגים, זו הגורמת לגדילתה והסתעפותה של מושבת האלמוגים, תהיה מחוץ או מפנים לגביעי הזרועות (רבייה **תוך-פוליפית** וחוץ-פוליפית) (עמ' 36).
- מאחר והתחלקותם של מיני האלמוגים היא על פי צורת הגביע (corallite), אלמוגים שלעיתים הם מסועפים ולעיתים שרועים יכולים להתקבץ יחדיו באותו הסוג (עמ' 37).
- עיקרון דומה יכול להיות מיושם על ידי אלמוגים בני אותו מין, או על אותה מושבת אלמוגים, שצורתה תהיה לעיתים שונה על פי המיקום והתנאים האקולוגיים השוררים במקום גידולה (עמ' 41, 50).
- אלמוגי אבן יכולים להיות בעלי פוליפי יחיד, או מורכבים מפוליפים רבים, בעיקר אלה המקורבים לאלמוג **פיטרה**, שהם למעשה מושבות קטנות, שבהם כמה פוליפים, שפיותיהם נפתחים לאורך שקע מאורך (עמ' 38).
- **אלמוג יחידאי**, מקורו לעיתים הוא ממושבה קטנה. האלמוג **פיטרה** (*Fungia*) מתחיל את חייו כפוליפ מחובר למצע, או שהוא מופיע כניצן קטן על פיטרה שנשברה או נפגעה. הוא גדל עד שהוא ניתק ממקורו, ויוצא לחיים עצמאיים ובודדים, ואף מסוגל לנוע ממקום למקום (עמ' 39).
- אלמוגים יחידאיים לא תמיד מנותקים ממצע האבן. יש בהם כאלה שמחוברים באורח קבע למקומם בעמדה אנכית, כמו בני הסוג הקרוב **צמודה** (*Cantharellus*), אף הוא בן משפחת הפיטרות. (עמ' 38).
- אלמוגים מסועפים, ובמיוחד שיחניים, הם הקובעים את אופייה התלת-ממדי של השונית. בין ענפיהם מינים רבים של חסרי חוליות קטנים מוצאים מקלט, ואף בית קבע. לא מעט מדיירים אלה תורמים לרווחתו ולביטחונו של אלמוג הבית שלהם. כמה מיני סרטנים החיים בין ענפי האלמוגים יודעים להניס מקרבת האלמוג טורפים כמו כיפת הקוצים; דגי שונית קטנים החיים שם מנפנים בסנפיריהם בלילה כדי לאוורר את החלל שבין ענפי האלמוגים, כדי שהאלמוג ודוריו יוכלו לעבור בשלום את שעות הלילה מעוטי החמצן (עמ' 31).
- כמה מיני אלמוגים גושיים אינם אלא אלמוגי שיח שענפיהם הצמודים זה לזה משווים להם אופי של אלמוגי גוש. בפועל הם מורכבים מפוליפים הנישאים בקצותיהם של ענפים ארוכים. כשנשברת המושבה ניתן להבחין בענפים המהווים את בסיסי הגביעים (עמ' 45).
- צורתה הכללית של מושבת אלמוגים נקבעת על פי אופי ההתרבות האל-מינית של הפוליפים שלה. מושבות שבהן כל פוליפי האלמוגים מתחלקים או מנצים ניצנים צמודים להם, חזקה עליהם שצורתן תהיה גושיה - ואולי אף כדורית. לעומת זאת, אלמוגים המתחלקים או מנצים פוליפים חדשים בקצה המושבה בלבד, יקבלו צורת מניפה או לוח שטוח. כלל זה נכון גם למושבות אלמוגים שיחניים, כמו ה**שיטית**, שלעיתים היא עגולה-כדורית ולעיתים צורתה שולחן או לוח רחב, כמו **שיטית השולחן** (עמ' 40, 51, 52).
- צבעי אלמוגי האבן נובעים בעיקר מצבע הכלורופיל וצבעני האצות השתופניות שברקמותיהם. בתנאי אור מופחת, מספרן של האצות גדל ותכולת הכלורופיל שבהן עולה, והאלמוג מקבל גוון כהה במיוחד. גווני אדום, צהוב או כחול מקורם בחלבוני צבע ברקמות האלמוג, שמסווים לעיתים את צבעי האצות שברקע (עמ' 41).
- לא כל אלמוגי האבן הם בוני שונית. אלמוגים החסרים את האצות השתופניות, הם אלמוגים חסרי או דלי שלד גירי - **אהרמטיפים** (שאינם בוני-שונית) (עמ' 54, 55).
- אלמוגים רבים הם **פעילי לילה**. במשך היום זרועות הציד שלהם מכונסות, ונפרשות בלילה. זרועות הפוליפים של כמה סוגי אלמוגים, כמו **זרוען** ו**זרוענית** פרושים לרווחה בשעות היום (עמ' 59).

אלמוגי האבן: הגביעים

צורתם של גביעי האלמוגים (Corallites) נקבעת בראש ובראשונה על ידי התורשה - כמו גם על ידי צורת הרבייה האל-מינית היוצרת את המושבה. אלמוגי האבן מתחלקים לששה טיפוסים עיקריים של גביעי פוליפים: **צריואידים**, **פלוקואידים**, **פצלואידים**, **מיאנדרואידים**, **פלבלטים**, ו**הידנופורידים** (ראה תמונות להלן). חלוקה נוספת מתייחסת לצורה שבה נוספים גביעי אלמוגים חדשים למושבה בריבוי האל-מיני - היא **פנים-פוליפית** או **חוץ-פוליפית**. הראשונה, טיפוסית לרוב אלמוגי הגוש, מתחילה כאשר הגביע העגול בדרך כלל, מתארך ומכווץ במרכזו לצורת הספרה 8, ומופיעה בו מחיצה דקה בתוך מעגל הזרועות של הפוליפ שהתארך, ההופכת למחיצת קבע המפרידה בין "פוליפי הבנות". חיתוך אנכי יגלה שפוליפי הבנות יושבים בעצם על ענף משותף. בריבוי החוץ-פוליפי, המושבה מייצרת ניצנים המופיעים מחוץ למעגל הזרועות של הפוליפ שממנו נגזרו.



ששת הטיפוסים של גביעי האלמוגים: **צריואידי** (cerioid), **פלוקואידי** (plocoid), **פצלואידי** (phaceloid), **הידנופורידי** (hydnoophorid), **פלבלטי** (flabellate) ו**מיאנדרואידי** (meandroid). צילום: י. דפני, מ. לוין, א. בן-טוב



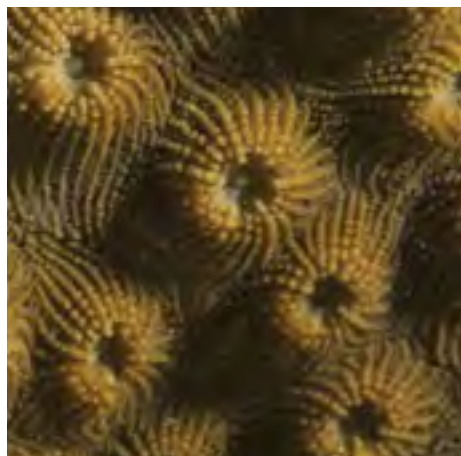
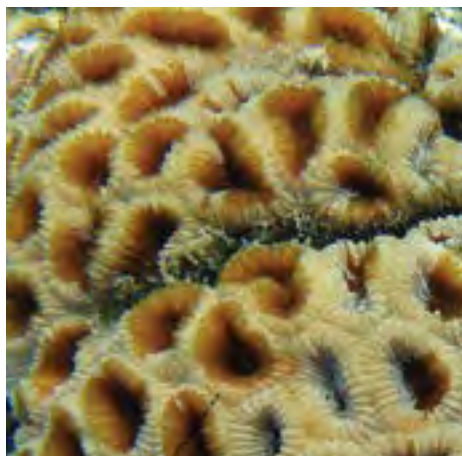
גביעי הפוליפים המתחלקים בריבוי **פנים-פוליפי** (שמאל) ב**אלמוג**, או כניצנים המהווים ריבוי **חוץ-פוליפי**, ב**חרולי** (חיצים). צילום: י. דפני

טיפוסי האלמוגים: צורות הגביעים

רוב שלדי האלמוגים נראים היטב בשעות היום, שעה שהפוליפים מכונסים אל תוך גביעיהם. גם יופיים מוערך יותר כשתפסיל וצורות הגביעים נחשפים לעינינו. בספר זה ננסה, ככל האפשר, בצורות הרקמות החיות של האלמוגים, כשם שלא היינו רוצים להכיר את חברינו לפי צורות השלד שלהם. הגיוון הרב שבין מינים מאותו סוג מוצג היטב בדוגמאות מהסוג חרולי. **חרולי**. התצוגה התחתית ממחישה לנו את התפסיל העדין של שני מינים קרובים ממשפחת אלמוגנים.



הגיוון שבמיני הסוג **חרולי** (*Echinopora*): **חרולי מניב** (*E. fruticulosa*). הוא מסועף, **חרולי חניני** (*E. gemmacea*) ו**חרולי פורסקל** (*E. forskaliana*), שני האחרונים שרועים. צילום: י. דפני



גביעי אלמוגים שיופיים נדיר: **אלמוג חיוור** (*Favia cf. Pallida*) ו**דוכובן שמש** (*Diploastrea heliophora*) צילום: י. דפני, ד. וינברג

טיפוסי האלמוגים: יחידאיים

רוב רוב מושבות האלמוגים מתחילות בפוליפ ראשוני, המתרבה מספר רב של פעמים ליצור מושבה. הצופה צריך להיות מנוסה דיו כדי להבחין בין מין שתמיד יוצר פוליפים יחידאיים, לבין פוליפ ראשון למושבה חדשה. יתר על כן, כמה מינים שהם לכאורה מינים יחידאיים הם למעשה מושבות שהפרדה בין גביעי הפוליפים הסמוכים איננה ברורה. אלמוגי משפחת **פיטריתיים** הם אלמוגים יחידאיים חופשיים, עם כמה מינים צמודים (עמוד הבא).



אלמוגים יחידאיים: צינרית דומעת (*Cynarina lacrymalis*); אבוקן יחידן (*Lobophyllia cf. pachysepta*), מין יחידאי של סוג מושבתי, חולן (נחש *Trachyphyllia geoffroyi*), פטרית משוננת (*Fungia fungites*), אבי-מסרק קוצני (*Ctenactis echinata*) וצמודה דודרליין (*Cantharellus doederleini*), הלפני אחרונה היא מושבה קטנה ואילו האחרונה מין ניח, שלושתם בני אותה משפחה - פיטריתיים. צילום: י. דפני, מ. לוין, ר. כהן

טיפוסי האלמוגים: פיטרות

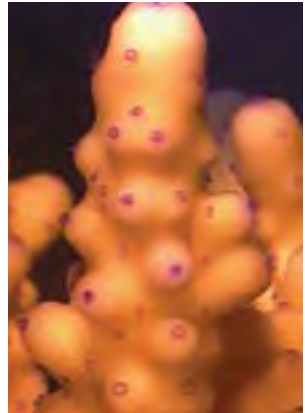
אלמוגי הפטריה (פיטריתיים) הם אלמוגים יחידאיים חופשיים ולא מחוברים למצע. בצעירותם הם מחוברים על ידי גבעול צמוד לסלע, ממנו נפרדים הפוליפים היוצאים לחיים עצמאיים ביחידות. הם חיים על מצע חולי רדוד ועל השונות. אלה החיים על חול יכולים לסלק את החול על ידי הפרשת ריר המדביק את גרגרי החול והודף אותם אל שולי הפוליפ, להיפטר מהם. לאלמוגי **הפיטרה** יש יכולת לשקם עצמם לאחר שבירה, ולעתים די בחצי או שליש מהגביע כדי לחזור ולשקמו. יתר על כן, משברים או שטחים שנחשפו על הגביע יוצאים לעתים ניצנים הנקראים **אנתוקאולי** (anthocauli) המתפתחים בדרך ריבוי האל-מיני לפוליפים שלמים. פיטרות גם ידועות בתכונות התנועה שלהם. הם מסוגלים להרחיק עצמם ממקום לא-רצוי למרחק של עשרות סנטימטרים.



פיטרות לא-רגילות: תקריב אל **פיטרה** (*Fungia sp.*) שלה מחיצות (בהירות), זרועות ציד קצרות ופה במרכז (ראה בעמוד קודם). **אנתוקלוס**, ניצן של פיטרה שצמח מצידו התחתון של גביע פיטרה בוגרת, **פיטרת-מסרק קוצנית** (*Ctenactis echinata*) ו**פיטרת-סנדל מאורכת** (*Herpolitha limax*), מושבה על בסיס משותף, או פוליפ-רב פיות. צילום: מ. לוי, י. דפני, א. קולורני.

טיפוסי האלמוגים: שיחניים

השיטית, הסוג *Acropora*, הוא האלמוג הנפוץ ביותר בתחום הטרופי סביב כדור הארץ וכולל מאות מינים, רובם שיחניים, ומיעוטם שרועים או דמויי שולחן. הסימן המאפיין את הסוג הזה הוא גביע פוליפ יחיד, המצוי בראש כל ענף - מכאן השם המדעי (נקב-pore בצמרת-acro). פוליפ זה גדל מהר ומדכא בדרך שטרס הובררה את הפוליפים שמתחתיו מגדילה מואצת, ובכך נשמרת צורת השיח. למרות שהוא מאחסן ברקמותיו את האצות השתופניות, המייצרות מזון, הוא איננו נמנע מציד פלנקטון בסיוע תאי הצריבה שלו. השיטיות יוצרות לעתים "יערות" של ענפים דקים וארוכים, הרגישים מאד לסערות גלים. בשונית האילתית הם בדרך כלל מתערבים בין מינים אחרים. מין מיוחד במינו הוא **שיטית השולחן** המשוטחת מאד (*A. cf. hyacinthus*, שורה תחתונה במרכז) שלאחרונה השתקמו היטב בשטחי שמורת האלמוגים שנחסם לכניסת קהל.



שיטית, אלמוג השיח רב-המינים עם יותר מ-15 מינים בשוניות מפרץ אילת. הם נבדלים בגודל ובצורת הגביעים וכן בצורת המושבה*. צילום: י. דפני, מ. לוין

אלמוגים וסביבתם: אור, גלים וכו'

גורמים סביבתיים משפיעים על צורת מושבות האלמוגים. בתמונה למטה משמאל נראות מושבות של **שיחן** שצולמו בסביבה מוארת מול כאלה שצולמו בצל קבוע, והם כהים בהרבה. השפעת משטר הגלים אף היא בולטת. באלמוג **שיחנית** (מימין) שצולם בסביבה מוגנת מגלים, המושבה מתפתחת לגובה ואילו במשטח סלע החשוף לגלים היא משוטחת וגידולה האנכי מדוכא.



השפעת גלים על מושבות האלמוג **שיחן** (*Stylophora*). מושבה מוארת (משמאל) צבעה בהיר ואף צבעוני לעומת צבעה הכהה של מושבה הנתונה בתנאי צל (ימין). צילום: י. דפני

השפעת גלים על מושבות האלמוג **שיחנית** (*Pocillopora*). מושבה המוגנת מגלים (מימין) מתפתחת לגובה ואילו במשטח סלע החשוף לגלים (שמאל) גידולה מדוכא. צילום: י. דפני

אלמוג אחר, **סכינית הבועות**, הוא מעין "ד"ר ג'קיל ומר הייד". יש להם שני סוגי פוליפים, או ליתר דיוק שני סוגי מששנים, דמויי שלפוחית כדורית תפוחה, שיכולה להפוך למאורכת ומנוקדת, במעין גבשושיות וזאת באותו פרט. בשעות היום, כאשר אור השמש מגיע אליהן פועלות האצות השתופניות במרץ ומייצרות חמצן הנמהל במים הנאגרים בשלפוחיות. בלילה, כאשר האצות אינן מקיימות פוטוסינתזה, המששנים המאורכים מפעילים את הנשק הקונבנציונלי שלהן וצדות פלנקטון מהסביבה. למבקר התמים נדמה שאלו שני מיני אלמוגים שונים. קל לראות שאין זה כך, שכן השלד הגירי שלהם, כשהוא נחשף, נראה כמערך של סכינים חדים - זה גם פשר שמו העברי של האלמוג הזה - סכינית.



בתמונות, שני המופעים של **סכינית הבועות** (*Plerogyra sinuosa*) מימין, המופע היומי. שלפוחיות תפוחות במי ים רווי חמצן, פרי הפוטוסינתזה של האצות השתופניות. משמאל, המופע הלילי, שלפוחיות המששנים הצטמקו, והפכו למאורכות, כשהחספוס הנראה בתמונה הם ציבורי הגופיפים צורבים (נמטוציסטים), שמטרתם לשקק את יצורי הפלנקטון. בתמונה קטנה, שלד ה"סכינים" של האלמוג הזה. צילום: י. דפני.

טיפוסי האלמוגים: אלמוגי גוש

אלמוגי גוש הם מושבות אלמוגים כדוריים או דמויי סלע גדול (בולדר). הם גדלים הן בהיקפם והן בגובהם. אלמוגי גוש ידועים באיטיות גידולם והם מתחלקים - בריבוי האל-מיני - בכל שטחם. בשל הפרופיל המוצק שלהם והיצמדותם החזקה לבסיסם, אלמוגי הגוש עמידים בפני סערות גלים. שלא כאלמוגי השיח, אלמוגי הגוש הם מתחרים מוצלחים, המסוגלים לדחוק ממקומם אלמוגי שיח ולגדול לממדים גדולים (איסטרטיגיית K). אלמוגי גוש גם מותירים קווי גדילה שנתיים בשלד הגירני שלהם, שעוביים שונה, ומציין את טמפרטורת מי-הים ומשתנים עונתיים אחרים וכן את מצבם האקולוגי באותה שנה. בשנה בה היו התנאים מיטביים הושקע יותר גיר ופחות מזה בשנה בה היה האלמוג במצוקה. גיר השלד מכיל גם איזוטופים המאפשרים לקבוע את גיל האלמוג, ובכך לקבל נתונים על טמפרטורת העבר לאורך זמן רב, ואפילו לפני אלפי שנים, מאלמוגים שגדילתם לא נעצרה. מאחר וידוע כי אלמוגי אילת התאוששו מתקופת הקרח האחרונה והאירועים שהיא ציינה (כמו למשל ירידת מפלס מי-הים בכדי 120 - 130 מ' בעידן זה) לפני כ-6000 שנה, יהיה זה סביר להניח כי גילם של כמה מגושי האלמוגים הענקיים והעתיקים בשמורת האלמוגים באילת ובסיני מגיע לתקופה זו.



מושבות אלמוגי גוש: חרירן (*Porites cf. lutea*) אלמוג גוש, אלמוג כוכבי (*Favia stelligera*) ואלמוג - גוני גממי (*Goniastrea peresi*). צילום: י. דפני

יחסי גומלין בין אלמוגים

אלמוגים, כמו כל יצור נייח או טריטוריאלי מתחרה על מקורות המזון או שומר על זכויותיו בנחלתו. אלמוגים **שיחניים** מצליחים יותר בהתיישבות על שטח ריק מאלמוגים או מאצות. הם מתקשים עם זאת להגן עליהם מפני מינים איטי גדילה ושורדים טובים יותר. במאבקם של האלמוגים לכיבוש שטח או הגנה על נחלתם משחררים אלה וגם אלה חומרים כימיים המשפיעים על גדילתו ורווחתו של היריב. זה שהאמצעים הננקטים על ידו יעילים יותר ינצח במאבק זה. פרטים בני אותו מין הם בדרך כלל תואמים, ובכמה מקרים גם מתמזגים.



למעלה: אלמוג גוש, **מוחן מצוי** (*Platygyra daedalea*) בהתקלות עם **שיטית השולחן** (*Acropora cf. hyacinthus*). ברור למדי מי המנצח בהתמודדות זו. למטה: התלכדות שלוש מושבות של אלמוג גושי (**מוחן**, כ"ל). ניכר שהתלכדו, אך הם שומרים על הבדל-מה בגווני הצבע. צילום: י. דפני

טיפוסי האלמוגים: אלמוגי מוח

הסוג **מוחן** מצטיין בגביעי הפוליפים הנחבאים בעמקים המשותפים לכמה פוליפים, שקירותיהם מפותלים כקפלי המוח. המינים נבדלים ברוחב הקירות, בעומק השקעים ובעקביות הצורה המפותלת. אלמוגי גוש מסוג זה וסוגים דומים מכונים לעתים **אלמוגי סלעים Boulder corals**.



למעלה: שני אלמוגי מוח, מהסוג **מוחן (Platygyra)**. להם רכסים אופייניים ושקעים עמוקים, אליהם נפתחים פיות הפוליפים הסמוכים למטה: אלמוגי ענק מאותו סוג, השולטים על הלונה בתחום שמורת האלמוגים באילת. צילום: י. דפני

טיפוסי מושבות: גושני או שיחני

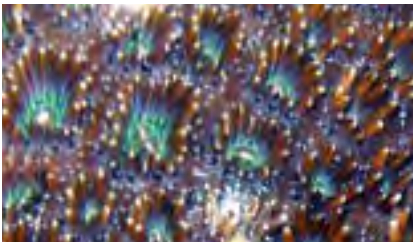
למראית עין, האבוקן נראה כמו אלמוג מוח, או אלמוג גושי אחר, והוא קרוי גם בשם זה על ידי צוללים רבים. אך רק כאשר נשבר האלמוג מתגלה האופי האמיתי שלו: כל פוליפ גדל בראש 'ידית' ארוכה של גיר אינרטי, ההולכת וצרה כלפי מטה (צילום תחתון), והמחוברת בחלקה התחתון לזו של הפוליפים הסמוכים. עובדה זו די בה כדי להסביר את שבירתו ועדינותו של האבוקן. עם זאת, כל פוליפ שנשבר, משקובעים אותו למצע מוצק או נועצים אותו לתוך סדק צר באמצעות 'ידית האחיזה' שלו, מסוגל להתחדש ולפתח מושבה חדשה. צורת התחדשות זו משמשת באלמוגים מסוימים צורת רבייה אל-מינית חליפית, הנקראת "רביית מקטעים" (fragmentation).



אבוקן קוצני (*Lobophyllia corymbosa*) מושבה שלמה וענפים שנשברו הנאחזים בתחתיתם במרכז המושבה. צילום: י. דפני

טיפוסי האלמוגים: אלמוג שרוע

אלמוגים שרועים מכסים את הסלע עם מעט או יותר גדילה כלפי מעלה, אבל מקיפים את המצע עליו הם גדלים. הם יכולים להיות שונים במבנה המושבה ובגודל וצורת הפוליפ וגביעיו. המשותף להם היא העובדה שאינם שואפים לצמוח כלפי מעלה אלא לצדדים בלבד. נחוץ להדגיש כי מינים רבים של אלמוגי גוש מייסדים את המושבה בכיסוי על המצע כבסיס, שממדי יתאימו לגדילת המושבה בעתיד. לאלמוגים משתרעים יש יתרון על טיפוסים אחרים הגדלים בחופים מוכי גלים. (העמוד הבא).



למעלה: שני אלמוגים שרועים בתחילת גידולם, קוצן לורד-האו (*Acanthastrea cf. lordhowensis*) והגבשושן (*Montipora sp.*).
באמצע ולמטה: גלקסית גדולה (*Galaxea fascicularis*) שמראה כאילו "להבות זעירות" והדג זרובית מפוארת (*Solenostomus paradoxus*) מתמזג ברקע. צילום: י. דפני, מ. לוין.

אלמוגים צעירים שרועים

רוב האלמוגים הגושיים והשיחניים מציגים בשלבים הראשונים לאחר היווסד המושבה שלב התחלתי שרוע, ורק לאחר שנוצר הבסיס הרחב מתחילה הצמיחה כלפי מעלה. לפעמים כל צורתו האופיינית של האלמוג מוסתרת על ידי הצורה המשוטחת-שרועה של המושבה (ראה תמונת השיטית, למעלה מימין). נושא זה מודגש יותר אצל אלמוגים בעלי צורת מושבה לא קבועה (עמ' 50).



שלבים מוקדמים של מושבות האלמוגים אשר טרם קיבלו את הצורות האופייניות לסוג (משמאל למעלה ובכיוון השעון): האלמוג **שיטית** (*Acropora sp.*), בשני שלבים, בתחילה הוא מכסה שטח, וכבר נראים ניצנים שהופכים לענפים מזדקפים; **מוחן מצוי** (*Platygyra daedalea*), בתחילתו וכשהוא מקבל את צורת הבוגר; ו**חרירן סגול** (*Porites cf. meyeri*). צילום: י. דפני

טיפוסי האלמוגים: עמודיים

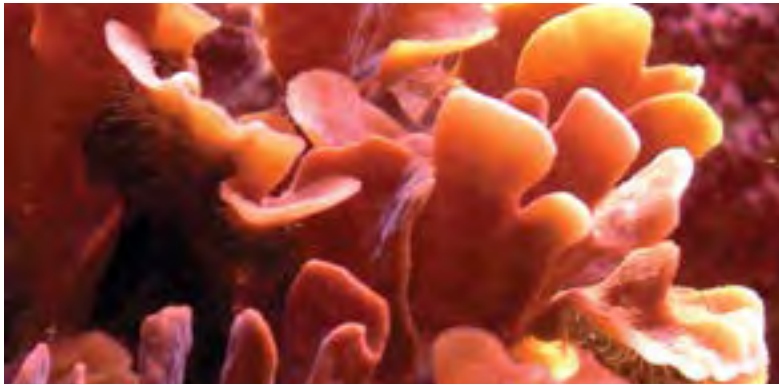
כמה אלמוגים גושיים מגלים יכולת להיפרד לעמודים מזדקרים לגובה ניכר. הצילום שכאן, מחוץ קצא"א באילת מגלה כזאת מושבה, שבה התכונה הזאת מתגלה במיטבה הציורף הנדיר שבין קרקע מוצקת מכוסה בשכבת חול שהתיישבות אלמוגים בדרך כלל נמנעת, הכריחה את האלמוג לגדול לגובה. בחופים שבהם המצע הסלעי גלוי, הם יוצרים מסת גיר צפופה יותר.



חירין עמודי (*Porites cf. columnaris*), במופע ייחודי, כנראה בשל כיסוי המצע הסלעי בחול, ובצורתו היותר נפוצה (תמונה מוקטנת). צילום: י. דפני.

טיפוסי האלמוגים: עלעליים

אלמוגים עלעליים הם מושבות שהפולפים שלהם ערוכים על משטחים דמוי עלעלים דקים או מקופלים או מסולסלים כלפי מעלה. צורה זו מושגת על ידי התחלקות מואצת בפולפים הקיצוניים בלוחיות. ישנן כמה וריאציות לנושא זה, כמו משטחים עלעליים המלוכפים או כרוכים זה על גבי זה ויוצרים צורות חלזוניות או דמויות אוזן פיל. באלמוגים אלה הפולפים מופיעים לרוב על צידו האחד, העליון, של המשטח העלעלי.



למעלה: טורבנית זקופה (*Turbinaria mesenterina*). באמצע: פרחית קקטוס (*Pavona cactus*). בשורה התחתונה: מימין - אוזן פיל (*Mycedium umbra*) דקף מרובע (*Lptoseris yabei*) ומגשון מרהיב (*Pachyseris speciosa*) צילום: י. דפני

צורות גדילה: גיוון 'כלאיים'

יש מיני אלמוגים שמושבותיהם מראות מגוון צורות ייחודי בין החלקים השונים, או באזורים שונים בשונית. בתמונה המוצגת כאן נראה האלמוג **רכסן שלוחתי**, שבו למטה, סמוך לקרקע, נראית המושבה כאלמוג עלעלי או משוטח, והפוליפים מסודרים באופן שונה מאשר בחלקה העליון של המושבה, שם משתלטת הצורה העמודית. מכאן מסקנה שקשה ולעתים לא רצוי לזהות את מין האלמוג על פי צורת המושבה בלבד.



מגוון צורות אנכי במושבה של **רכסן שלוחתי** (*Hydnophora exesa*) שיחנית למעלה ומשוטחת למטה. צילום: י. דפני

צורות גדילה: עוד 'כלאיים'

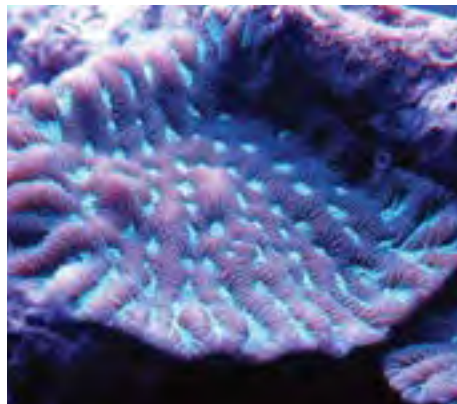
שני מינים מהסוג **פרחית** מראים אפיונים מורפולוגיים מעניינים. ל**פרחית המלדיבית** שני מופעים, עלעלי ועמודי, בעוד המין השני, **פרחית לא ידועה**, מראה צורות עלעליות מחוזקות בתמוכות ניצבות. תולעת יפה מקשטת את האלמוג. דומה שהאלמוגים שמים ללעג את ניסיונותינו להכניסם להגדרות קשורות.



שני מופעים שונים של הסוג **פרחית**: **פרחית מלדיבית** (*Pavona maldivensis*) ו**פרחית לא ידועה** (*Pavona sp.*). צילום: י. דפני

צורות גדילה: שטוח

אלמוגים שטוחים או למינריים הם אלמוגים היוצרים משטחים אופקיים דקים במיוחד. תכונה זאת מוצאים באלמוגים בני כמה משפחות: שיטיים (Acroporidae) סידריים (Siderastreidae), רכסניים (Merulinidae), פרחיתיים (Agaricidae), מסרקיים (Pectiniidae) ואחרים.



מושבות משוטחות של כמה מינים: פרחית רב-גונית (*Pavona cf. varians*), דקון פרוש (*Leptoseris explanata*) ושחרור רחב (*Merulina cf. ampliata*). צילום: י. דפני

אלמוגים בוני שונית

כל אלמוגי האבן המוצגים כאן הם **אלמוגים בוני שונית**, הרמטיפים בלעז. יחד עם תולעים נרתיקניות, חלזונות וצדפות ובעלי שלד גירי אחרים, הם נושאים במשימה של השקעת הגיר שלימים יתלכד, בסיוע אצות גירניות המלכדות את גושי האבן זה לזה, למבנה אבן גיאולוגי, **השונית**.



שונית אלמוגים חיה ונושמת. היצורים בוני השונית מספקים את המסגרת, האצות השתופניות רותמות את אנרגיית השמש ליצור מזון, המנוצל על ידי המוני דגים ושוכי שונית אחרים, והיתרה מופרשת למים לטובת הפלנקטון. הדגים הנראים סביב השונית רואים בה בסיס ליציאתם למים לציד הפלנקטון בזרמים, ומסתור לעת לילה ובמצוקה. צילום מ. לוין

אלמוגים שאינם בוני-שונית

שלא כאלמוגים בוני השונית, שהם התורמים העיקריים של חומרי בנייה לשונית, אלמוגים שאינם בוני-שונית, **אהרמטיפים**, משחקים תפקיד משני בכלכלת השונית. בהגדרה זו נכללים אלמוגים **ששאים** החיים במערות ובעומק המים, שהם חסרי אצות שתופניות, שמפרנסות את האלמוגים ואת הסובב אותם, וכן אלמוגים שמונאים חסרי שלד או ששלדם, שהוא אוסף של סיכות גיר הנעוצות ברקמות הגוף הרך. סיכות הגיר של האלמוגים השמונאים מתפזרות לאחר מותם, ומעשירות את החול שבין האלמוגים בגיר. רבים מהשמונאים אכן נושאים אצות שתופניות, אך בכל זאת, בשל העדר שלד גירני רצוף, תרומתם למטווה הגיר של השונית הוא זניח.



צילום ביום של האלמוג הששאי-אהרמטיפי **גלילן אדום** (*Tubastrea coccinea*) החי במערות ושקעים מוצלים בשפת השונית ונסמך למזונו בציד פלנקטון. הוא חסר אצות שתופניות, וצבעו נובע מפיגמנט אדום (תמונה קטנה משמאל: אותו אלמוג בפרושת זרועות בלילה), מיינים נוספים בני אותה קבוצה: השמאלי הוא **גלילן חום** (*Tubastrea micrantha*) והאחרים הם **גלילן צהוב ותכול** (כנראה בני הסוג *Cladopsammia*). צילום: ל. דפני, מ. לוי, א. קולורני, א. בן-טוב

עוד אלמוגים אהרמטיפים

אלמוגים בני סדרה אחת של **אלמוגים ששאים**, ה**פירחנייתאים**, הם אהרמטיפים חסרי שלד גירני. אך, בניגוד לשושנות-הים, שאף הן נמנות על הששאים, הפירחנייתאים מושבתיים, ולהם פוליפים רבים השרועים ומכסים אבנים וגופים מלאכותיים ברקמה חיה. הם נחשבים לרעילים מאוד, להגן על עצמם מפני טורפים.



פירחנייתאים: שתי מושבות של אלמוג אהרמטיפים ממשפחת **פרחיתיים** (*Zoanthidae*). העליונה, במופע יומי, משוטח, ואילו השנייה עם פוליפים פרושי זרועות בעת אכילה. השלישית **פרחית מעמיקה** (*Zoanthus sansibaricus*) (תמונה מוקטנת). הנחבאת בחול, ויוצאת לאור ביום. צילום: צ. דובינסקי, מ. לוין, י. דפני

טיפוסי האלמוגים: אלמוגים שחורים

אלמוג שחור הוא המונח שנקבע לאלמוגים מסדרת **אוכמנאים** (*Antipatharia*), סדרה נוספת של ששאים-אהרמטיפים. הם נראים מרחוק כעצי מדבר יבשים, שנקלעו בטעות לים. אחרים נראים כחוטי תיל, או קפיצים ספירליים. הרקמה החיה יכולה להיות צבעונית, אך השלד המוצק וגמיש הוא חום-כהה עד שחור. שני טיפוסים עיקריים מקבוצה זו - כולם משגשגים בעומק שמעל ל-30 מ' - באילת, **אוכמן שיחני ותיל שחור**. תרומתם לשוניית דלה. אלמוגים שחורים שימשו ומשמשים גם כיום לתעשיית התכשיטים, ובארצות ערב - בתימן והשמועה מדברת על כך שגם בעקבה - היו ועדיין מצויים בתי מלאכה העוסקים בליטוש ועשיית מחרוזות תפילה למוסלמים מאלמוגים אלה.



אוכמן שיחני (*Antipathes cf. dichotoma*) במיטבו. צילום: מ. לוין

עוד אלמוגים שחורים

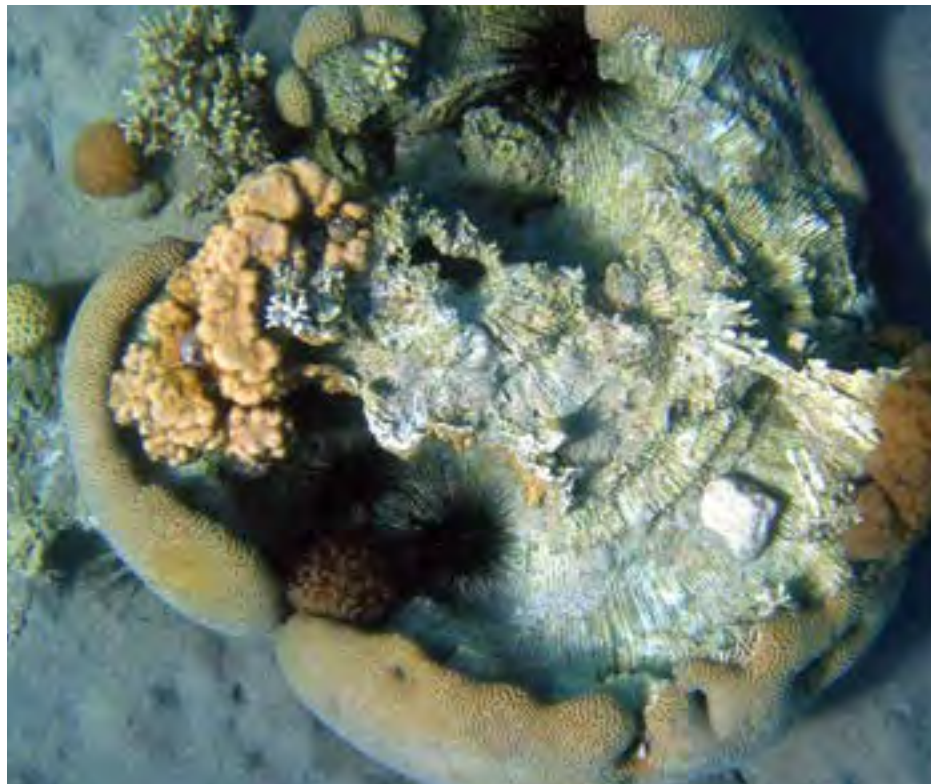
אלמוג זה, כשמו כן הוא – **תיל**. רחוק מכל דמיון לאלמוג אחר, הוא נראה כחוט תיל שנעזב במים והחליד במקצת. לעתים מוצאים אותם גם מתים, מזדקרים מהסלע לעבר המים הפתוחים למרחק של מטרים. הם קשים וגמישים מאד (ראה גם עמ' 62).



שני מיני אוכלניים: **תיל חום** (*Cirripathes anguina*)
ותיל מסולסל (*Cirripathes sp.*). צילום: א. בן-טוב,
א. לדרמן

צורות: מיקרואטולים

מיקרואטולים הם מושבות אלמוגים גושיים דמויי אטול (אי טרופי בצורת טבעת). צורה זו המעידה על הפסקת הגידול של האלמוג במרכזו והשתלטות של האגפים, שנותרו חיים ופעילים, נקבעת על ידי פגיעה סביבתית באלמוג, כמו היחשפותו לאירועי שפל שהמיתו את הפוליפים העליונים. המשטח העליון נותר חשוף בשל פעולת הכרסום של קיפודי-ים, הניזונים מאצות הגדלות שם, ומכרסמים אגב כך את סלע הגיר של האלמוג. ומרסנים את ההתיישבות של אלמוגים חדשים על המצע הזה. באילת מוצאים מיקרואטולים על משטח השונית העליון ובלגונה הפנימית. הימצאותם בעומק גדול יותר מעידה אולי על שינויי עבר במפלס מי-הים.



למעלה: **מיקרואטול:** מושבה ענקית של **מוחן** (*Platygyra* sp.) שנתבלתה במרכזו. שימו לב לקווי גדילה קונצנטריים קדומים, לנוכחות קיפודי-הים והתיישבות מחודשת של אלמוגי אבן שונים - אלמוגי גוש ואלמוגי שיח קטנים - וריפיונאים. למטה, שפל קיצוני עונתי החושף את המשטח העליון של השונית, וגורם בין היתר לתופעה זו. צילום: י. דפני

אלמוגים ששאים: רכים אך לא ריפיונאים

רוב האלמוגים צדים בלילה. מעטים האלמוגים הפורשים את זרועות הציד שלהם ביום, כדוגמת האלמוג **זרוען**, שכל אורך הפוליפ, כמה סנטימטרים משתרבב מתוך הגביע הגירני שלהם. רבים סבורים שאף הוא בין הריפיונאים (להלן) יימנה, אך לא כן הוא. זהו **אלמוג ששאי**, מה שניכר במספר זרועות הציד (6 או כפולותיהם), וכמובן בשלד הגירני שהוא רצוף ובעל מחיצות גיר.



זרוען (*Goniopora* sp.) הוא אחד מכמה סוגים יוצאי דופן מבין אלמוגי האבן שהפוליפים שלהם פתוחים ופרושים ביום. צילום: י. דפני



שמאל ומרכז: לסוג **זרוען** (*Goniopora*) 24 זרועות ציד, מספר כפול מ-12 זרועות הציד של ה**זרוענית** (*Alveopora*), שמימין. צילום: י. דפני, א. קולורני.

קבוצות האלמוגים: ריפיונאים

ריפיונאים הם **שמונאים** (עמ' 28) אשר אינם מייצרים שלדי גיר מוצקים. תפיחות גופם מושגת באמצעות שלד-מים, כלומר לחץ הנוזל הפנימי. שלא כאלמוגי האבן ששלדם חיצוני ומוצק, הריפיונאים מכילים סיכות גיר הטבועות ברקמות גופם, ומשמשות עזר לתמיכה והרתעה מפני טורפים. הם אינם נחשבים לבוני שונית. לאחר מותם מתפזרות סיכות הגיר בחול הסמוך. האלמוגים השמונאים מתחלקים לשתי תת-סדרות, **הריפיונאים והגורגונאים**, ועוד כמה קבוצות קטנות.

הריפיונאים משגשגים במים עשירי חנקן, או מתיישבים לרוב על גופים מלאכותיים, וגדלים מהר. לחלק מהריפיונאים אצות שתופניות, והן מקיימות פוטוסינתזה ומייצרות חמצן ומזון, ועל כן צבען ירוק-צהבהב. כמה מהן מתגברות על מצוקת חמצן בדרך של פעימה, פרישה וכיווץ זרועות הציד, בקצב סדיר. ריפיונאים אחרים הם צבעוניים וחסרי-שתופניות. גורגוניות לעומתן הן חסרות שתופניות, וניזונות מלכידת חלקיקי מזון ופלקטון מהזרם. הן לרוב צבעוניות והן מאכלסות את מימי העומק ואת מערות השונית.



בצקנית (Sarcophyton) מראה כמה מהתכונות של הריפיונאים, פוליפים הנושאים 8 זרועות ציד, גבעול עבה וריפיון קל. כל הפוליפים נושאים על המשטח העליון, והתחתון עירום מפוליפים. צילום: י. דפני

ריפיונאים פועמים

אלמוגים ממשפחת הקסניים הם ייחודיים בין האלמוג, בעיקר בשל תכונת הפעימה, דחיפה מים על ידי פרישה וכיווץ של זרועות הציד, בתנועה קצבית. פעילות זו שנחשבה לדרך ללכידת מזון, נחשבת כיום כדרך להגביר את הזרימה סביבם ולהקל בנשימה בעיקר בלגונות לא-מאווררות.



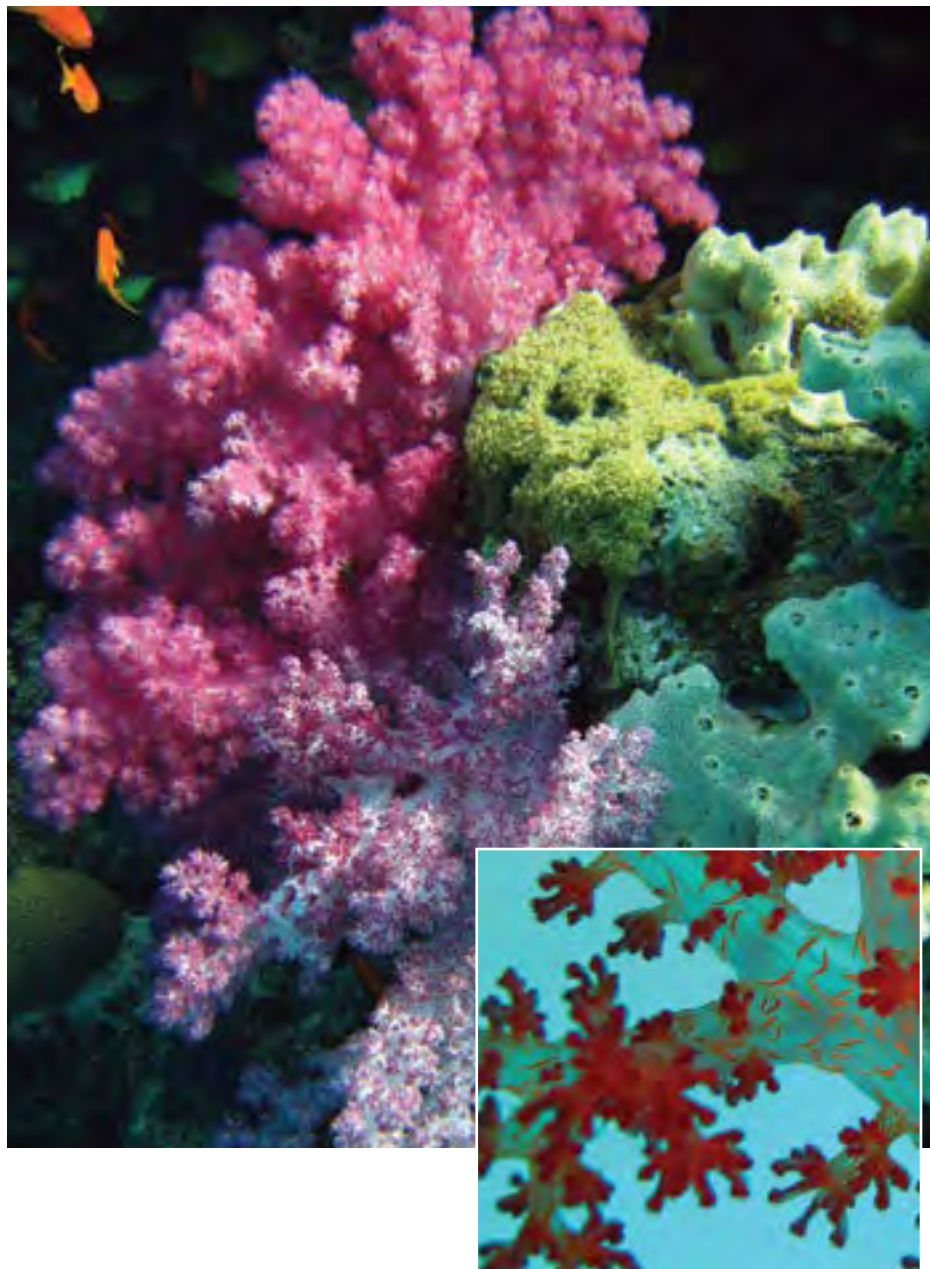
ריפיונאים פועמים: אחיקסניה פועמת (*Heteroxenia fuscescens*) למעלה, ומתחת, קסניה גדולת מחטים (*Ovabunda macrospiculata*). צילום: י. דפני

נפתיה שיחית - צמח או מה?

קשה להאמין, אך גם זהו בעל חיים, אלמוג. זהו טיפוס של ריפיונאי ממשפחת **נפתיים**, שבו כמה מינים, רובם נושאי אצות שתופניות, ומכל מובן מעשי הוא צמח - גדל כמו צמח, מקיים פוטוסינתזה, ומספק מזון וחמצן לסביבתו. הוא ממחיש יותר מכל את הפתרון האידיאלי של האלמוגים נושאי האצות - הייה בעל חיים בשעות הלילה וצמח בשעות היום. מוצקות הגוף הגדול הזה מושגת באמצעות לחץ המים הפנימי, הגורם להם לתפוח. בתנאי עקה הם מאבדים מים והופכים חלשולים ושחוחים. את קרובתם הסגונית ראו בעמוד הבא.



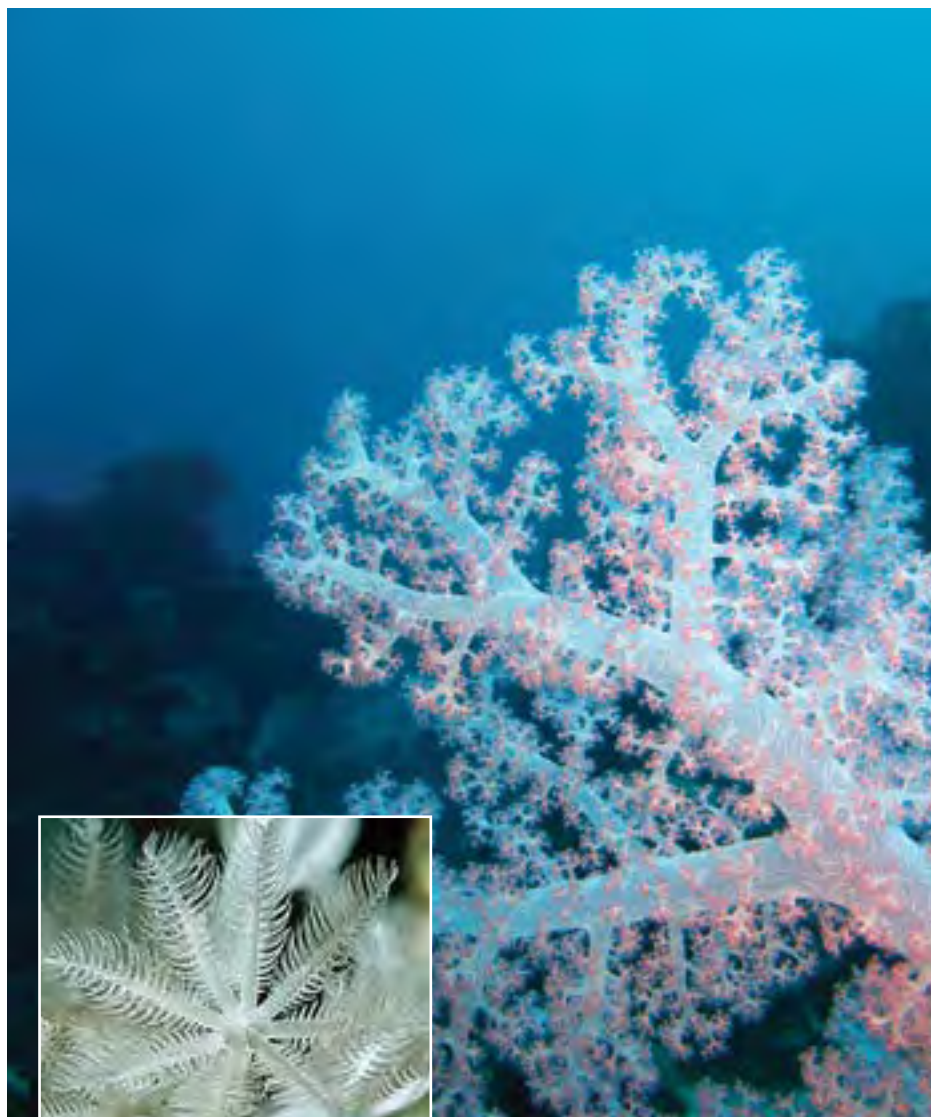
נפתיה שיחית (*Litophyton arboreum*) על השונית המלאכותית במסעדה התת-ימית (עמ' 177). כאן נלווים אליה הספוג **סיגמון הדור** (*Negombata magnifica*) והאלמוג **תיל חום** (*Cirripathes anguina*), מימין, צילום: י. דפני



נפתיה ססגונית אדומה וסגולה (*Dendronephthya* spp.) מייצגת כמה מינים ססגוניים במיוחד. זו צולמה ביחד עם ספוגים וחסרי-חוליות אחרים ב"סלע משה", אחד האתרים התת-ימיים היפהיים בשמורת האלמוגים של אילת. מתחת: מראה מקרוב על הפולפים של ריפיונאי ססגוני אחר, המראה את הפולפ האדום עז, על רקע גבעול הגוף השקוף מבעדו נראות סיכות הגיר המאורכות. צילום: י. דפני

עוד ריפיונאים

שמונה זרועות מנוצות מאפיינות את כל השמונאים, אך סעיפי הזרועות של ה**דשאנית** גדולות במיוחד. יש לה גם כן תנועות פעימה אם כי פחותות מאשר לקסניה, ושמה האנגלי היא "מנפפת הידיים". וריאציה חיוורת-שקופה של ה**צנירית**. החופש מהתלות באור מסגל אותם לגדול בעומק של עשרות מטרים. נראים היטב סיכות הגיר שבגוף השקוף.



דשאנית (*Anthelia*) באקווריום (תמונה קטנה), שם איבדה את האצות השתופניות. **צנירית** (*Scleronephthya*) גדלה בעומק בתנאי אור מופחת. צילום: מ. לוין, י. דפני

שמונאים: ריפיונאים מכסים ומסועפים

בדומה לאלמוגי אבן, גם ריפיונאים מראים כמה צורות גדילה. הסתעפות, כיסוי, דמיון לפטריה ועוד. הם מגיבים האחד לשני ונלחמים באלמוגי האבן השוכנים בקרבתם, להישרדות ולכיבוש שטחים חדשים. מלחמה כימית היא אחד האמצעים המקובלים להלחם ולשרוד כאן.

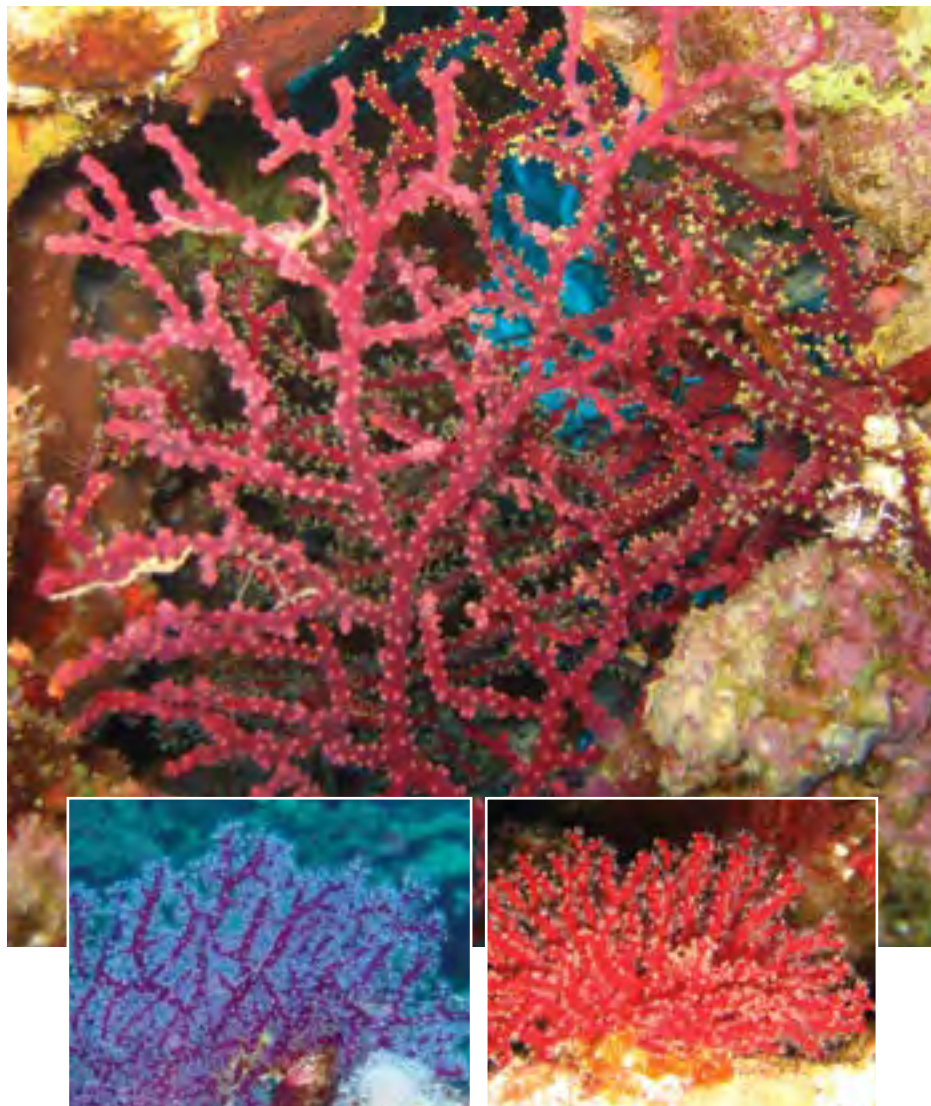


קלדיאלה (Cladiella) משתרעת על גבי משטח אבן בשונית, מתחרה באצות ובאלמוגים על שטח. **אספרגית (Paralemnalia)** (למטה) היא ריפיונאית מסתעפת המכסה משטחים מלאכותיים. צילום: י. דפני

שמונאים: גורגוניות

גורגוניות ראויות ליותר מאשר נוכל להקדיש להם כאן. זאת משום שהם לרוב שרויות בבית גידול ומקומות שהצופה הרגיל, ואף הצולל לא יגיע עדיהם. הקטנות שבהן מסתתרות במערות ובכוכים, והגדולות נמצאות במעמקי-הים, מעל ל-30 מ'. הסוג הנפוץ ביותר באילת הוא האופירן, עם מספר מינים שתוארו בחלקם במפרץ אילת*, רובם אדומים, צהובים או סגולים. אך מיעוטם לבן, עקוד בלבן-אדום וצהוב. שלדס גמיש, אך שביר. הפוליפים לרוב לבנים. ההבחנה ביניהם נעשית בעיקר בתנאי מעבדה. שלדס גמיש, אך שביר.

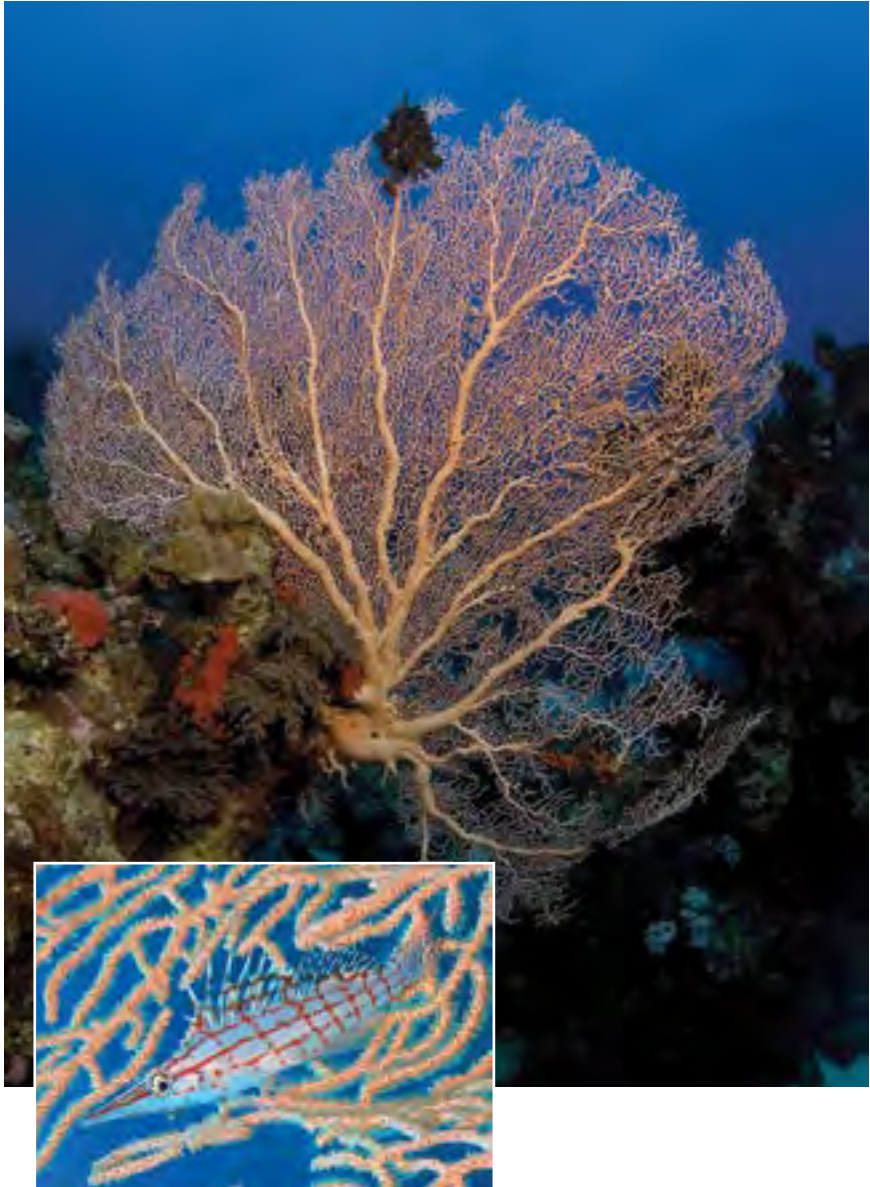
* מידע לא-בדוק שבידינו אומר כי סוג זה תואר בשם *Acabaria* על שם העיירה עקבה.



שלושה מינים, שלושה גוונים: אופירן מפואר (*Acabaria splendens*), אופירן ים-סוף (*Acabaria erythraea*) ואופירן יפהפה (*Acabaria cf. pulchra*). צילום: מ. לוין, י. דפני

שמונאים: מניפתן ענק

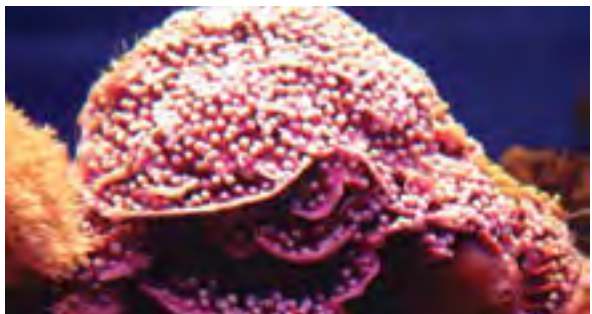
מושבות הגורגוניות הגדולות ביותר הן אלה של **מניפתן ענק**. הן נמצאות בעיקר בתחתית קדמת השונית, בעומק של 15 מ' ואילך. הן נאחזות בסלע ושולחות כלפי מעלה גבעולים זקופים מסועפים ומשוטחים כמניפות. הן נדירות באילת ונפוצות יותר בדרום המפרץ. שוכן מניפתן מובהק הוא דג לא גדול, הנקרא **ניצן הגורגוניות** למשפחת **ריסנפיריים** (ראו עמ' 131), המוצא מסתור וטרף בסביבה זו.



מניפתן ענק (*Anella hicksoni*) גורגוני המעדיף מים עמוקים (15-40 מ'), שם הוא מגיע לגודל של 5 מ' ויותר. תמונה המוקטנת: **ניצן** (ריסנפיר) הגורגוניות (*Oxycirrhites typus*) השוכן תמיד בין ענפיו. צילום: א. בן-טוב, מ. לויץ

שמונאים: אלמוג העוגב

העוגבן הוא אלמוג שמונאי, בן סדרת השלוחנאים הייחודית, קרבתו לאלמוגים הריפיונאים היא בצורת הפולפ, אך השלד שונה, ולעתים רואים בו בטעות אלמוג אבן. שמו המדעי (בתרגום מקורב הוא "צינורן מוסיקלי") מתייחס למבנה השלד, שמורכב מצינורות גיר אדומים, המאוחים יחד באמצעות משטחים-לוחות אופקיים, כחלקי העוגב. כל צינור אנכי כזה הוא בסיסו של פולפ, היכול לסגת אל תוכו. כל המושבה מכוסה בשכבה דקה של חומר קרני. כשהפולפים נפרשים הם מכסים כליל ומסווים את השלד, ולכן ניתן לזהותו בעיקר בעת שהם מכונסים. התמונות למטה מראות את המושבה החיה ואת השלד האדום, על צינוריו ומשטחיו. האלמוג נושא אצות שתופניות, ומתרבה באמצעות שלוחות המנצות פולפים חדשים.



עוגבן (*Tubipora musica*): מבט כללי על המושבה וזרועות הציד (למעלה) מימין נראים הפולפים מכונסים. למטה: שלדים המראים את מבנה הצינורות והמשטחים האופקיים המקשרים אותם. צילום: י. דפני

שמונאים: נוצות-ים

נוצות-ים הן מושבות של אלמוגים רכים מסדרת **נוצתאים** (Pennatulacea). בניגוד לכל השמונאים הקודמים, כל קבוצת פוליפים של נוצות-הים מותאמת לפעילות מיוחדת: פוליפ בניגוד לכל השמונאים הקודמים, כל קבוצת פוליפים של נוצות-הים מותאמת לפעילות מיוחדת. פוליפ אחד מפתח את הגבעול התפוח, עם השורש הבולבوسی ומוט אורכי. פוליפים אחרים מסתעפים מהגבעול המרכזי, ומהווים התקנים לשאיבת מים לתוכו (siphonozooids) ואילו אחרים הם פוליפים ניזונים (autozooids). כל המושבה מחוזקת על ידי סיכות גיר ועל ידי מוט אורכי, שמחזק על ידי לחץ המים הפנימי.



נוצת-הים המצויה (*Pteroides sp.*) (למעלה) ו**נוצת-ים לא ידועה**. חיות בעומק עשרות מטרים. ביום הן מכוזות ויוצאות לפעילות בשעות הלילה - מתמלאות בנוזל ומתייצבות אל מול הזרמים. צילום: מ. לוין

צורבים: שושנות-ים

שושנות-ים (Actiniaria), סידרה של ששאים הקרובים לאלמוגי אבן. אלה בעלי חיים ציידים הנבדלים מקרוביהם אלה בתכונות הבאות: (1) הן פוליפים יחידאים, למרות שניתן למצוא אותן לעתים קרובות בחבורות וריכוזים בני עשרות פרטים, ו-(2) הן אינן בונות שלד גירני כלל ועיקר. גודלן של שושנות-ים הוא מ-5 מ"מ ועד 40 ס"מ ואף למעלה מזה. שושנות-ים מתרבות הן ברבייה מינית והן ברבייה אל-מינית, בהתחלקות או בהנצה.

שושנות-ים גדולות מהוות בית לכמה וכמה סרטנים שתופניים, שהותאמו לחיים איתן, ומנקים את משטחי הפה שלהן באופן קבוע, ועל ידי דגים, המתגברים על צריבותיהן ומוצאים בחיקן מחסה להן ולמטלי הביצים שלהם.



מגוון של שושנות-ים: למעלה, שושנת זורח (*Heteractis aurora*). למטה מימין, שושנת מחוספס (*H. crispata*) עם שושון צעיר, שושן הנזיר (*Calliactis polypus*) החי בשיתוף עם סרטן נזיר (ראה עמ' 16) ודורית רבגונית (*Entacmea quadricolor*). המאכסת שושון בוגר. צילום: י. דפני, מ. לוין

שושנות-ים: הכי גדולה והכי קטנה

בהגדרה, שושנות-ים הם פוליפים בודדים, וכמו אלמוגים, הם יכולים להופיע בגדלים שונים. **החביינית הדביקה** היא ככל הנראה הגדולה בשושנות-הים, ובכלל בין הצורבים החיים באילת (יש מדוזות גדולות ממנה בעולם). הקטנה ביותר היא **הצורבנית הנישאה**, הנישאת על צבתות הסרטן הקטן הנקרא, בצדק, **סלעי השושנות**, כדי להגן על עצמו מפני טורפים.



שושנת-הים הגדולה באילת היא **חביינית דביקה** (*Cryptodendrum adhesivum*), שגודלה מגיע ל-40 ס"מ, ולעומתה, **צורבנית נישאה** (*Triactis producta*) - רק 5 מ"מ קוטרה. היצים מצביעים על מיקום השושנות על צבתות הסרטן שנושא אותה. משמאל, הסרטן **נקיין השושנות** (*Thor amboiensis*) שתופך המנקה את משטח הפה של החביינית. צילום: ל. דפני, י. דפני, א. לדרמן

עוד שושנות-ים

שושנות-נרתיק הן נציגות לסדרה נפרדת - **צריינטאים** - שהם שוכני חול שסולייתם מחודדת ומותאמת לחפירה, המתחפרים בחול ומפרישים נרתיק העשוי מריר מוקרש. באופן רגיל רק משטח הפה מבצבץ מהחול, מוקף בשני מעגלי זרועות - חיצוני, ללכידת הטרף, המועבר למעגל הפנימי של זרועות הפה (אורליות), שתפקידו להעביר את הטרף לפתח הפה.



שושנות-נרתיק: שושנות-ים אלה (*Cerianthus* או *Pachycerianthus*). התמונה השמאלית צולמה בלונה ואילו הימנית צולמה במשטחי החול שמעבר לשוניית. בתמונה הימנית נראה הנרתיק הקרומי שלה, ובשמאלית להקה של סרטנאים זעירים, **מיזידים** (*Idiomysis tsunamali*). צילום: ב. תמיר, מ. לוין

שושנות-ים דיסקניות

דיסקניות, מסדרת *Corallimorpharia*, הם פוליפים דמויי שושנות-ים קצרות או חסרות זרועות ציד, ומשטח פה רחב. שריריהן רופסים והן לא מסוגלות להתכווץ ולהתחפר בקרקע חולית. צבעוניות לרוב.



דיסקניות. מימין לשמאל - דיסקנית לא ידועה, **דיסקנית הפטמות** (*Actinodiscus nummiformis*) ודיסקנית אדומת-פה (מין לא ידוע). צילום: י. דפני

שושנות הגורגוניות

שושנות הגורגוניות הן שושנות-ים הנצמדות אל גורגוניות ואלמוגים שחורים במעמקי הים, לעתים עד כדי כיסוי כל שטחם. לא ברור אם הן הורגות את האלמוג או שהן נצמדות רק אל אלמוגים מתים. צבעיהם לבנים או מנומרים בשחור לבן.



שושנת הגורגוניות (*Nemanthus annamensis*) מכסה גורגוניות ואלמוגים שחורים. יש לה מופע לבן-קדם ומופע מנומר (מכונה גם **שושנה מנומרת** Tiger anemone). צילום: א. בן-טוב

תולעים ימיות

המושג תולעים (WORMS) שימש במשך שנים רבות לתיאור של כל מה שהוא קטן וזוחל בים, לרוב יצורים לא אטרקטיביים. תולעים ימיות טרופיות, הן **תולעים שטוחות** (מערכת Platyhelminthes) והן תולעים פרוקות (מערכת Annelida, תת-מחלקת רב-זיפיות Polychaeta) הן מגוונות וכמה מהן יפהפיות אמיתיות, המקשטות את סביבת השונית.

הקבוצה האחרונה, ה**רב-זיפיות**, מתחלקת לשתי תת-קבוצות, **תולעים ניידות** (Errantia) - תולעים הזוחלות על הקרקע ולעתים אפילו שוחות, והשנייה **נייחות** (Sedentaria) - תולעים החיות בתוך נתיק קרומי או גירני באורח קבע. הצולל הרגיל פוגש את הראשונות רק לעתים רחוקות, אך הנייחות הן הפגנה של יופי נדיר, המצויות בשפע בכל שונית. הן מסתתרות בדרך כלל בתוך הנתיק, כשרק ראשן יוצא מהפתח העליון, ומציגות זר של מששנים מסועפים וצבעוניים, ישרים או מסולסלים, שתפקידם העיקרי הוא ללכוד פלנקטון. כמה מינים כמו **הסלילונית האילתית** בונים "שונית זוטא" המלכדת עשרות או אף מאות נתיקים דקיקים למכלול צבעוני ומרשים. סוג אחר הוא **סלילנית ענק**, הנקראת בלעז "תולעת חג המולד".



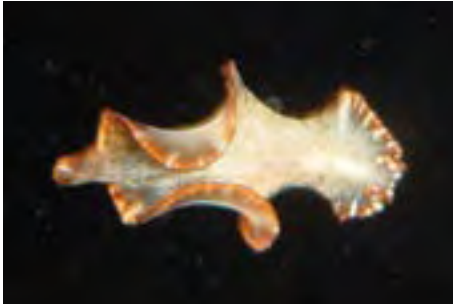
תולעת ניידת לא ידועה המצויה בין גרגרי החצץ בלוגנה. צילום: י. דפני



תולעים נייחות: **נרתיקנית הודית** (*Sabellastarte indica*) והתולעת המגוונת **סלילנית ענק** (*Spirobranchus giganteus*) בשלושה מופעי צבע שונים. צילום: י. דפני

תולעים שטוחות ותולעים נרתיקניות

מבין התולעים השטוחות, מתייחדת קבוצה אחת, הרב-סעיפיות (Polycladida), במידה רבה של מגוון במיני תולעים זוחלות ושחיניות יפהפיות. להלן שניים נבחרות:



תולעים שטוחות: השחינית *Pseudobiceros sp.* (משמאל) והזוחלת (*Pseudoceros*). הצבעים משמשים להסוואה או כצבעי אזהרה להרתיע טורפים. צילום: י. דפני מ. לוי



תולעים נייחות (מהפינה השמאלית העליונה ובכיוון השעון): "שונית" של התולעת המושבתית סלילנית אילתית (*Filogranella elatensis*) שתוארה לראשונה מאילת, מוכרת כיום מכל חלקי האוקיאנוס ההודי-שקט, ובהגדלה: תולעת נרתיקנית מפוספסת וסלילנית לא מוכרת, כולם מראים מידה גדושה של חן. צילום: מ. לוי, א. קולורני, י. דפני

רכיכות: חלזונות

מחלקת החלזונות *Gastropoda* היא הגדולה במערכת הרכיכות *Mollusca*, הכוללת מלבדם את מחלקת **כתונות** *Polyplacophora* (כתונות - ראה עמ' 10), **צדפות** *Bivalvia* ו**ראש-רגליים** *Cephalopoda* האחרונה הכוללת את התמנונים והדיונונים. כולם מיוצגים היטב בשוניות אילת. 800 מיני חלזונות חיים כאן, במגוון בתי גידול, מתחום הכרית ועד למעמקי-הים. קונכית החילזון היא בדרך כלל צינור כרוך בצורת סליל, ממנו החילזון יוצא וזוחל על "רגל" שטוחה. הקונכיה נוצרת מגיר המופרש מבלוטות בגלימה, הצובעת אותה בבלוטות צבע מיוחדות לדגמים ייחודיים הספציפיים לכל מין. בדרך כלל המילה חילזון מוגבלת רק לבעלי קונכיה חיצונית. אלה שאיבדו במהלך האבולוציה את הקונכיה, או שהיא בצורת שריד הטבוע בתוך הגוף נקראים **חשופיות**.

חלזונות ירודים, כמו **הצלחית**, **הגלגל** ו**הסטרומבוס** הם אוכלי צמחים, המגרדים את האצות מעל האבן, בעוד שהמינים המתקדמים יותר, כמו **הבורסיים**, **הקסדות** ו**החרוטים** הם טורפים. לחלזונות **פי-הכוש** תפריט מעורב. כמה חלזונות הם טורפי אלמוגים (עמ' 157).

קונכיות החלזונות יפה לא פחות מהחיה שבתוכה. בכל זאת, החשופיות חסרות הקונכיה שהן גם זוחלות וגם שוחות, מראות יופי נדיר של צבעים ודגמים (עמ' 80-81), המשמשים דגם אזהרה ופרסומת לרעילותן.



החלזון **סביבון זיזים** (*Turbo radiatus*) הנושא מכסה אטימה על אחורי רגלו, הקרוי בלעז "עין נמר" ומבוקש כתכשיט, **בורסה ורודת-פה** (*Tutufa rubeta*) עם מכסה אטימה קרני, **חרוזית פרעה** (*Clanculus pharaonius*); **סהרן חלק** (*Nerita orbingiana*), **אוזן ים** (*Haliotis pustulata*) ו**גלגל שיניים** (*Trochus dentatus*). צילום: ב. קורץ י. דפני

דוגמאות מגוון החלזונות

כמעט לכל מין המוצג כאן יש סיפור מעניין. **לשבען**. (נקרא כן בגלל שבעת הזיזים) יש אטם פתח שצורתו כמעדר חד. הוא משתמש בו כדי להתגונן וגם להתהפך. קונכית **פי-הכוש** מבריקה למשעי כי כל הזמן מופרשת עליה מעין לכה שקופה. האחרונים מבוקשים ביותר בין קונכיות החלזונות, וערכם של כמה מהם מגיע למאות דולרים. בעולם העתיק ובתרבויות אפריקה שימשו, בשל צורת הפתח הנדמית לאבר מין נקבי, כקמע וסגולה לפריון, ונענדו על ידי נשים צעירות החפצות בפרי בטן. **התלת-פס** הוא חילזון החי בתחום הכרית בכל המרחב האוקייני-טרופי, מאילת ועד סמואה.



שבען (*Lambis truncata sebae*), חילזון צמחוני, **פי-הכוש** הערבי (*Mauritia arabica immanis*) - שניהם תת-מינים אנדמיים לים-סוף, ואילו **תלת-פס** (*Engina mendicaria*) הוא חילזון צנוע בתחום הכרית. צילום: י. דפני

אסטרטגיית העכביש בחלזונות הצינור

מוצגת כאן קבוצה מעניינת של חלזונות הקבועים במקום אחד, בונים לעצמם צינורות גיר ארוכים למחייתם, הנצמדים לסלעים ולעיתים משתלבים אל תוך האלמוגים בגדילתם. מפתחי הצינורות הם שולחים לחלל המים חוטי ריר דקיקים, המתקרשים מיד ונפרשים במים כקורי עכביש. פלנקטון זעיר או חלקיקי מזון מרחף נלכדים בסבך הקורים, והחילוץ המושך מדי פעם את הקורים אל תוך פיו, מעכל אותם. באילת שני סוגים עיקריים - **צינורי ענק**, הגדול יותר עם פתח מוגן במכסה אטימה, ו**צינורי פרוץ**, שפתחו אינו מוגן, וגם חוטי הריר שלו דלים ופחות פרושים. בתמונה הגדולה נראית מושבה שלמה של צינור ענק, הכריכים זה בזה וכל כולה מכוסה קורים.



מושבת **צינורי ענק** (*Dendropoma maxima*) מכוסים בקורים, ו**צינורי פרוץ** (*Serpulorbis inopertus*) יחיד, השולח סרט צר של קורים כלפי מעלה (תמונה קטנה). צילום: י. דפני

התנהגות רבייה בחלזונות

חלזונות מתרבים ברבייה פנימית. הזכרים, שלהם אבר רבייה, מזדווגים עם הנקבות הדומות להם בצורתם החיצונית. הביצים מוטלות לים בשלל דרכים האופייניות לכל מין וסוג. יש המטילים אותן בנתיקים העשויים ריר מוקשה, ואילו אחרים, כמו **הטבוריות**, מטילים אותן בין גרגרי חול, פגיות הרכיכות הן משני סוגים, הציצנית (trochophora) היא שלב מוקדם, שהופך בהמשך למפרשית (veliger), לא לפני שתעבור תהליך הנקרא **פיתול** שגורם לעיוות ולהיווצרות הקונכייה המפותלת. את הפגיות נקבת הטבורית מדביקה ומעצבת בצורת "צווארון חול" מפותל, בין גרגרי החול הביצים והפגיות מוגנות מפני טריפתן על ידי דגים ואוכלי ביצים אחרים. אם תצליחו להביא קטע קטן של צווארון חול לפני בקיעתן אל המיקרוסקופ סטראו להגדלה מועטה, תחזו במראה מופלא של מאות מפרשיות מתגלגלות כסביבונים בתוך עטיפותיהן בין גרגרי החול.



נקבות החלזונות **נסה מבריקה** (*Nassa situla*) (למעלה מימין ומתחת) נקבות המין **פלך אדום-רגל** (*Fusinus polygonoides*) מטילות את נרתיקי ביציהן על סלעים בתת-הכרית. משמאל, הטבורית **פושט-רגל לבן** (*Polinices mammilla*) "חורש" את החול באמצעות "להב" והנקבה מטילה את ביציה ב"צווארון חול". (בתמונה קטנה - הקונכייה). ופגיות משני השלבים, ציצנית ומפרשית (מקור: "זואולוגיה", מרגולין ופישלזון). צילום: י. דפני, מ. לוין

רכיכות: חשופיות

בתת-מחלקת **מאחירי-זימים** *Opisthobranchia* של החלזונות התרחשה התפתחות אבולוציונית חשובה. הקונכייה וחלקי גוף שונים כמו הזימים נעלמו, ובמקומם באו זימים 'מאולתרים' שהתפתחו באחורי הגוף של חשופיות-הזר (זה פירוש שמם). התפתחות זו מגיעה לשיאה במשפחות החשופיות. כנרמז בשמן, אלה חלזונות חסרי קונכייה, שרעילות העור והצבעוניות הצעקנית שלהם באו לפצות על היעדר קונכייה. רובם טורפים, וכמה מהם ניזונים ביצורים רעילים כמו ספוגים, שנגדם פיתחו הגנה כימית. כמה מינים - כמו **האונית** המוצגת כאן ניזונים בהידרתיים או צורבים אחרים, אך הם מתגברים על מנגנון הצריכה של טרפם, ואוגרים את התאים הצורבים באונות מאורכות שעל 'גב' החשופית, מוכנים למיחזור - צריבתם של אויביה שלה.



כמה חשופיות - מדגם קטן מתוך עשרות מינים (מהפינה השמאלית העליונה ובכיוון השעון): **יבלתית כתומה** (*Phyllidia undula*), **אונית יפהפיה** (*Favorinus tsurganus*) ו**חשופית-זר מקושטת** (*Hypselodoris infucata*). צילום: י. דפני

רקדנית ספרדיה

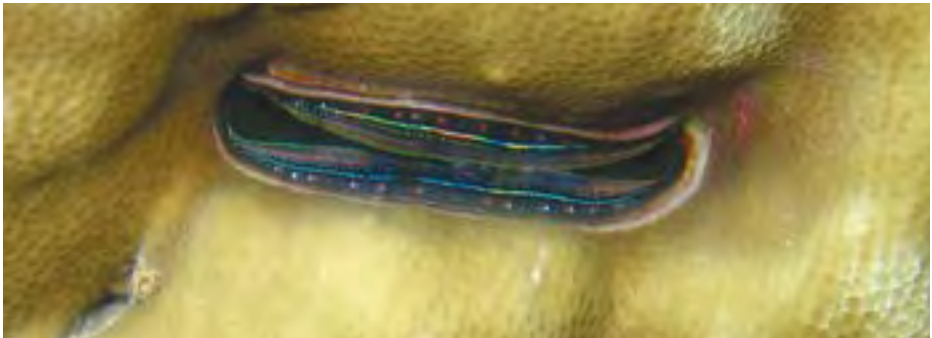
"הרקדנית ספרדיה" היא הגדולה במיני החשופיות (עד 40 ס"מ גודלה). היא ידועה בשחייתה המרשימה, תוך פרישתה חנינית שולי גלימתה, כרקדנית פלמנקו ספרדיה. הצבע האדום טיפוסי למין זה בים-סוף, שלעתים מקושטת גלימתו בשוליים לבנים. צבעוניותה משמשת כבחשופיות אחרות אמצעי אזהרה מפני רעילותה, המושגת מאכילת ספוגים רעילים והטמעת הרעל בגופה. אגב, כחשופיות אחרות, הרקדנית היא **הרמפרודיטית**, דהיינו יש לה אברי מין זכריים ונקביים כאחד, אך הזדווגותם הדדית. ביציה מוטלים בצורת שרוך ורוד המוטל על הסלעים.



הרקדנית הספרדיה או בשמה המדעי 'שש-זים מדמם' (*Hexabranchius sanguineus*) המוצגת כאן מראה מקדימה שתי אוגות-פה שטוחות ושני מחושים, ומאחור - ששה זימים ערוכים במעגל סביב פתח פי הטבעת שלה. בתמונה קטנה' מטל הביצים של הרקדנית, ממצא מלהיב בפני עצמו. צילום: י. אהרוני, א. גור

רכיכות: צדפות

צדפות הן רכיכות ממחלקת *Bivalvia*. כפי שהשם מרמז, הקונכיה עשויה משני חלקים-קשוות המחוברות יחד על ידי ציר גמיש. לרוב, שתי הקשוות שוות-גודל ומשלימות היטב אחת את השנייה, אבל בכמה מיני צדפות, העוגנות על המצע באורח קבע, נצמדת קשווה אחת, על ידי הפרשת גיר בתחתיתה, והשנייה מהווה לה מכסה. שרירים עוברים בין שתי הקשוות ומאפשרים לצדפה לסגור בבת אחת את הקשוות ולהסתגר בתוכה. יש צדפות, כמו **המיניפנית** ו**צדפת הפנינים**, המתחברות אל המצע באמצעות סיבי ביסוס חלבוניים המופרשים מבלוטות שעל הרגל, מתקשות וקושרות את הצדפה לקרקע. חלל הגלימה, החלל שבין הקשוות, מסתיר בתוכו את הראש ואת ה'רגל' שהיא דמוית גרזן, המשמשת בצדפות 'חופשיות' (שאין קשוורת למצע) כאמצעי חפירה בחול. כן מצויים בחלל הגלימה זימים, שהם אברי נשימה וגם מסננת למים החודרים פנימה להפיק מהם את המזון - יצורי הפלנקטון הנלכדים ומוסעים בתנועת ריסים לעבר הפה. צדפות החיות עמוק בחול, מתחברות עם המים שמעל החול באמצעות שני צינורות - סיפונים - אחד לכניסת מים נושאי חמצן ומזון והשני ליציאתם. כ-200 מיני צדפות במפרץ, כמה מהם נציג כאן. לרוב מיני הצדפות התנוונו העיניים במהלך האבולוציה, כי הראש הנעוץ בתוך הקונכיה לא נזקק להן. אולם אצל צדפות **המסרק**, שמיוצגות כאן על ידי **סדקית האלמוגים**, התפתחו על שפת הגלימה עיניים משניות, המציעות מצידי הקונכיה. הצדפה עצמה בחרה לגדול כשהיא נעוצה בתוך חריץ באלמוג. ממקום ישיבתה מציצות עשרות העיניים היפהפיות, המתריעות בפני סכנה.



שלוש צדפות: **סדקית האלמוגים** (*Pedum spondyloideum*), המציגה שורות עיניים בשפת הגלימה, **מיניפנית** (*Pinna muricata*) הנעוצה בחול עד לפתחה, ו**צדפת הפנינים המצרית** (*Ptereria aegyptiaca*). צילם: י. דפני



מהצורה הקלאסית של צדפות נגזרים כמה מינים מעניינים כמו הצדפות ענקיות: **צדפת-ענק קשקשית** (*Tridacna maxima*) (למעלה) ו**צדפת-ענק מאורכת** (*Tridacna squamosa*) (משמאל). שתיהן מקיימות יחסי שיתוף עם אצות שתופניות המספקות להן חמצן ומזון שייצרו - סוכרים. ועל כן הן חיות כשמפשק קשוותיהן רחב והוא מופנה לעבר האור. צדפה בגודל 40 ס"מ יכולה להגיע לגיל יותר מ-20 שנה. שמירתן מפני אספנים ושוחרים מזכרות מבטיחה את שגשוגן בשמורת האלמוגים באילת; למטה מימין, **משפכית** (*Bryopa lata*) צדפה נדירה ומיוחדת במינה החיה שרויה בחול הרך או בגיר השונות, כשפתחה רחב בולט למים. קשוותיה התנוונות ואת שרידיהן אפשר לראות בצידי הצינור שמוליך פלנקטון פנימה, ומנקז מים החוצה. הועלתה השערה שהיא שואבת מהקרקע חידקים דרך נקבי המשפך, בקצהה התחתון. צילום והמחשה: י. דפני.

רכיכות: ראש-רגליים - דיונונים

ראש-רגליים Cephalopoda הוא שמה של המחלקה המתקדמת ביותר בין הרכיכות, הן בדרך שחייתם, ה"סילוניית" והן בהתנהגויות מאד מיוחדות. במחלקה זו נכללים הדיונונים שלהם שלד פנימי בצורת סירה או מוט גמיש אך גם התמנונים חסרי השלד. הם מצטיינים בסימטריה דו-צדדית, ראש מפותח, נושא עיניים גדולות ומפותחות, שאליו מחובר ה'רגל' האופיינית (זה פירוש שמם), המחולקת לשמונה זרועות (בתמנונים) או 10 זרועות (בדיונונים) המשמשות גם כמחושים ולמטרות אחרות. שמם העברי - התוספת "נון", הוא שמו העברי הקדום של "דג", מעיד על כי בעבר נחשבו לדגים.

הראש-רגליים נחשבים לנבונים ובעלי התושייה בין חסרי החוליות, ולחם חושים מפותחים מאד. בעורם יש תאי צבע המסוגלים לשנות את צבע הגוף במהירות מדהימה מלבן לשחור ולכל צירוף אפשרי, שמשמשים אותם הן להסוואה והן להעביר מסרים ביניהם. "דיו" המופרש מבלוטה מיוחדת בחלל הגלימה שלהם מרחיק טורפים ויוצר 'מסך עשן' המעלים את עקבותיהם בבריחתם. זהו פשר שמם, 'דגי דיו'. בנוסף לשמונה הזרועות ה"רגליות", לדיונונים שתי זרועות ארוכות, הנשלחות קדימה ולכודות את הטרף במהירות הבזק. זרוע אחת, מיוחדת, משמשת את הזכר להעביר את זרעו לנקבה, בכמוסות שקופות הנפתחות בחלל הגלימה של הנקבה.



נקבת ה**דיונון** (*Sepia pharaonis*) מטיילה ומדביקה את מחרוזות הביצים שלה לתחתית האבנים שבתת-הכרית (מימין). למטה: תשעה פרטים של **דיונון-רחף אילתי** (*Sepioteuthis sepioidea*) המתקבצים לעתים ללהקות גדולות בסמוך לחוף. צילום: י. דפני

ראש-רגליים: תמנונים

לתמנון כאמור אין שלד מוצק והוא גמיש ו...נבון. הוא מנצל את גמישותו לשנות בנקל את צורת גופו וצבעיו ולהתקרב אל טרפו - דגים וחסרי חוליות. כראש-רגליים אחרים, אחת משמונה זרועותיהם של התמנונים הזכרים, הקרויה **הקטוקוטייל**, משמשת אך ורק כזרוע להעברת הזרע, הארוז בכמוסות, מחלל הגלימה שלו לזה של בת זוגו בעת ההזדווגות (תמונה). לתמנונים מערכת עצבים מפותחת, שרק חלק קטן ממנה נשלט על ידי המוח, ויכולת למידה מופלאה. התמנון מסוגל לעבור דרך פתח צר מאוד, לתור אחרי מזון. הוא חודר למלכודות הדייגים וניזון משלל הדיג. כמה תמנונים, **כתמנון החקיינ** (ראה בעמוד הבא) מסדרים את זרועותיהם בדרך המדמה את צורתם של בעלי חיים אחרים בסביבתם (דגים, נחשי-ים, כוכבי-ים ועוד).

תמנון מיוחד החי בים הפתוח ומגיע לעתים אל החוף הוא **הארגונאוט**. נקבת תמנון זה מפרישה באמצעות בלוטות מיוחדות שעל שתיים מזרועותיה המורחבות במיוחד, קונכייה שקופה להטלה, בה היא אומנת את ביציה עד לבקיעתן. אז היא נוטשת את הקונכייה.



זוג **תמנוני השוניט** (*Octopus cyaneus*) בהזדווגות, כשזרוע הקטוקוטייל חודרת אל פתח הגלימה של הנקבה המוסוית - שימו לב להבדלי הצבע ביניהם. למטה תמנון בחיפוש אחרי מזון. ומשמאל - נקבת **הארגונאוט** (*Argonauta argo*) המכונסת בקונכיית ההטלה שלה. צילום: א. גור, י. דפני, נ. ששר

תמנונים: התנהגות

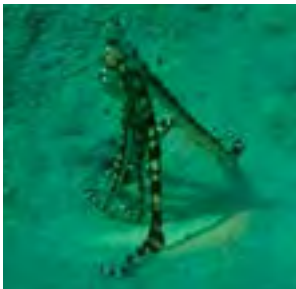
תמנונים מראים מגוון רחב של דגמי התנהגות: מצגי תוקפנות ושינויי צורה וצבע להסוואה ולחקות יצורים אחרים, תנועה "סילוניית" תוך פליטה מהירה של המים מתוך כיס הגלימה שלהם, ואפילו הליכה או 'ריצה' משונה. כמה מדגמי ההתנהגות שלהם עדיין לא מובנים היטב. ככלל, הם מנצלים היטב את הסביבה להסתתר בה או להמתין במארב לטרף. נקבת התמנון המוצג למטה, הנוהגת להתכנס בתוך קונכיית צדפה, לצורך הטלה, נצפתה בעבר כשהיא אומנת את מטל הביצים שלה בכוסית מפלסטיק.



למעלה, **תמנון ארץ-רגל** (*Octopus macropus*) במוצג תוקפנות או הפחדה; ולמטה, נקבת **תמנון פסוס זרועות** (*Octopus marginatus*) מסתתרת בקונכיית צדפה ממנה היא מגיחה לתור אחרי מזון. הקונכייה נחוצה לה לשם שמירה על הביצים. צילום: ד. ויינברג, א. בן-טוב.

תמנון חקיין

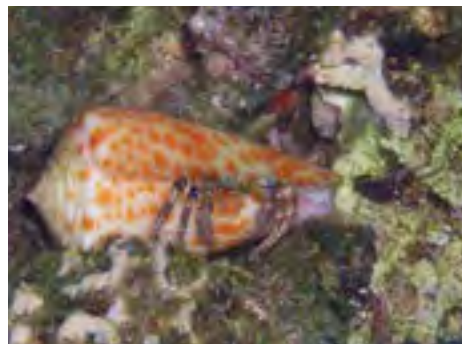
התמנון החקיין הוא יוצא דופן גם בין התמנונים, באופן בו הוא מסדר את זרועותיו סביב גופו, בדרך המדמה את צורותיהם של כוכבי-ים, נחשי-ים ודגים (להגנה עצמית או להתקפת טרפו). הוא נתגלה לפני 20 שנה לראשונה בבאלי, אינדונזיה, וזוהה כמין חדש. לאחרונה נצפה מספר פעמים וצולם באילת. מאז הוא התאזרח בחוף הצפוני. הצילומים למטה הם משנות 2017-2019.



תמנון חקיין (*Thaumoctopus mimicus*), למעלה, בבית גידולו הטבעי, בין עשבי-ים; בעמדה נינוחה. למטה הוא מפגין קשת רחבה של תנוחות, הנחשבות לחיקוי של מינים אחרים. מימין: הוא מציץ מפתח מחילתו, ובפרישת שלוש משמונה זרועותיו; במרכז, תנועה בחיקוי של דג סולית, ומשמאל, בעמדת צפייה זקופה. צילום: י. דפני, א. שפר

פרוקי רגל: סרטנים ארוכי-בטן

הסרטנים הם יצורים החיים בתוך שריון קשיח שמדי פעם הם משילים אותו ומייצרים אחר. מבין אלפי מיני הסרטנים נציג כאן כמה מהעילאיים שוכני הקרקע: סרטני סדרת **מעשירי הרגל**, (Decapoda), מתחלקים ל**ארוכי-בטן**, (Macrura), ביניהם **החסילון**, **המחוששת** ו**הכפן**, שלהם מוקדש עמוד זה, ו**קצרי בטן**, המיוצגים בעמוד ממול. הם רבים מכדי להציגם כפרטים, נתמקד בכמה מינים טיפוסיים. **כפן הצדפות** הגדול-יחסית, הוא טורף לילי של צדפות הענק (עמ' 83), וה**סרון** הזעיר הוא ארך-צבתות, יותר מכל סרטן אחר שידענו. ה**נזירן** הוא בן קבוצה ייחודית, שבטנם הארוכה משולשלת אל תוך קונכיית חילוון עזובה ורק הראש וקדמת גופם מציצים החוצה. הנזירונים משתמשים בקונכייה כבית, שנושאים איתם כל הזמן, אך נוטשים אותו כשהוא צר עליהם, לטובת קונכייה אחרת. בהתאמה לאורח חיים זה, הבטן היא אי-סימטרית, ורכה.



כפן הצדפות (*Scyllarides tridacnophagus*), **נזירן זיף-רגל** (*Dardanus lagopus*) בקונכיית **חרוט כתום-כתם** (*Conus tessulatus*), ו**סרון ארך-צבת** (*Cinetorhynchus reticulatus*) צילום: מ. לוין, א. בן-טוב, ר. בירן

סרטנים קצרי בטן

הסרטנים מתת-סדרת **קצרי הבטן** *Brachyura*, הם המתקדמים בין הסרטנים העילאיים. בטנם שהתקצרה מקופלת להם אל מתחת לראש והחזה המאוחים (נקראים **ראשחזה**), והיא רחבה יותר בנקבות. אצלן משמש קיפול הבטן כמדגרה לאחזקת הביצים המוטלות עד לבקיעתן. לזכר בטן צרה, שבינה לבין ראש החזה שני אברי הפריה, דמויי מזרק. סרטני האלמוגים - הטרפזיות (עמ' 31) שוכנות באורח קבע בין זרועות האלמוג. בסוג אחר הקשור באלמוגים, **עפצנית**, מתיישבת הנקבה על ענף של האלמוג **שיחן** ובדרך כימית 'משכנעת אותו' לכלוא אותה בתוך ענף סגור, ששורת נקבים מקשרת אותו אל עולם המים שבחוץ. הזכר הזעיר (1 מ"מ, חמישית מגודל הנקבה) חודר בעדם להפרותה והיא עצמה אומנת בקפלי בטנה עשרות ביצים ועוברים. קצר-בטן אחר, **סלעית קמורה**, אף הוא סרטן אלמוגים, משוטט בלילות ותר אחרי מזון. סרטן אחר **עמוסית**, מעמיס על גופו ספוג גדול או אצטלן, האחוזים על ידי זוג אחד מעשרת רגליו, מסווים אותו, מגנים עליו ומעניקים לו בטחון יחסי בפני טורפים.



סרטנים קצרי-בטן: **סלעית קמורה** (*Carpilius convexus*) זכר (צבע הנקבה חום חדגוני), קצר-הבטן הגדול בשוניות אילת, למטה מימין ענף של **עפצנית האלמוגים** (*Hapalocarcinus marsupialis*) (בתמונה הקטנה - נקבה עם בטן תפוחה מביצים), **עמוסית** (*Dromia* sp.) הנושאת על גבה איצטלן. צילום: ב. לוי, י. דפני, ג' פופן, ד. וינברג

קווצי העור: כללי

כבר השם, קווצי עור מרמז על מוזרותם. צא ולמד: איזו קבוצת בעלי חיים תיקרא על שם הקוצים שלהם? במערכה זו, *Echinodermata*, קיבצו המדענים כמה אלפי מינים השונים זה מזה, אך יותר שונים מכל קבוצה אחרת. בדיקה יותר מפורטת מראה כי שיקול זה היה נכון. קווצי העור, הנחלקים לחמש מחלקות: **מלפפוני-ים, קיפודי-ים, נחשוני-ים, כוכבי-ים וחבצלות-ים**, ניכרים בשורה ארוכה של תכונות משותפות. מעבר לכך, מעניינת היא העובדה שאין ולא היו שום מינים מקבוצה זו שעזבו את הים למים המתוקים או ליבשה. משום כך הם נחשבים, בהיסטוריה ובספרות, וגם ובאגדות, כסמל לחיים בים.

הביולוגיה והפיזיולוגיה של קווצי העור אף היא מצביעים על ייחודית, למרות שהם נכללים בין חסרי-החוליות, כמה תכונות מצרפות אותם לקבוצת בעלי החיים העילאיים הקרויה *Deuterostomia* (מאחרי-פה), יחד עם כל בעלי החוליות המוכרים, כולל האדם. מאידך גיסא הם מציגים כמה תכונות הנחשבות 'פרימיטיביות' כמו סימטריה עיגולית מחומשת (חמש רדיאליות) העדר גפיים לתנועה (אם כי הם פיתחו מערכת תנועה ייחודית להם המבוססת על עיקרון הידראולי - צינוריים חלולים שכפתורי הצמדה בקצותיהם, המופעלים על ידי מי-ים - הנקראת **מערכת רגלי המים**). קווצי העור חסרי עיניים, אך יש להם יכולת מוגבלת להבדיל בין אור לחושך - באמצעות פיגמנט ראייה בעורם, המעביר מסרים למערכת העצבים שלהם. בדרך זו, אור מכונן את מחזורם היממי של קווצי-עור שונים כמו חבצלות-ים, כוכבי-ים, קיפודי-ים ונחשוני-ים.

רבייתם אף היא שונה מכל המוכר לנו בבעלי חיים אחרים. מפתחי מין מיוחדים הם משחררים את הביציות ותאי הזרע, שמפריים זה את זה במים ונוצרים עוברים, המתפתחים לפגיות פלנקטוניות. התנהגות הרבייה היא "מידבקת" ומשהחל בה אחד הפרטים מצטרפים אליו כל הפרטים בני אותו מין, זכרים ונקבות, המוכנים לרבייה. לכל מחלקה בקווצי העור יש צורת פגית משלה, אך פגיות קיפודי-הים ובנחשוני-הים הקרויות "פלוטאוס" דומות אלו לאלו. למלפפוני-הים פגית דומה לזו של כוכב-הים, וקרויה "אאוריקולה". פגיות אלה מרחפות זמן מה במי הים ולאחר מכן יורדות אל הקרקע, עוברות התמרה ומשנות צורתן והופכות לבוגרים החיים ופעילים **בבנתוס** (שם כללי לחי על מצע מוצק, להבדיל מהפלנקטון והנקטון החיים בגוף המים).

חמש המחלקות נבדלות במספר היבטים. בעוד קיפודי-הים הם בעיקר צמחוניים, חבצלות-הים ונחשוני-הים בעיקר **הנחשוניק** מסננים פלנקטון מהמים, כוכבי-הים הם טורפים בעלי חיים בגודלם - ובמקרה והם גדולים מדי או מחוברים למצע - כורך כוכב-הים טורף את קדמת קיבתו עליהם, חונק אותם ומפריש עליהם מיצי עיכול ומעכלם. מלפפוני-הים אוכלים בעיקר... חול. הם נעים על קרקע הים ובולעים כמויות ניכרות של חול, אותו הם פולטים בצורת 'נקניקיות' של חול שהחומר האורגני נוקה מהם.

כושרם של קווצי-עור מסוימים לשקם אברים בעקבות תאונה מפליא. כוכבי-הים מסוגלים מזרוע קטועה אחת, לייצר כוכב-ים שלם. יכולת זו יש לעוד כמה מקווצי העור, שאפילו הפכו אותה לצורה "חוקית" של ריבוי אל-מיני.

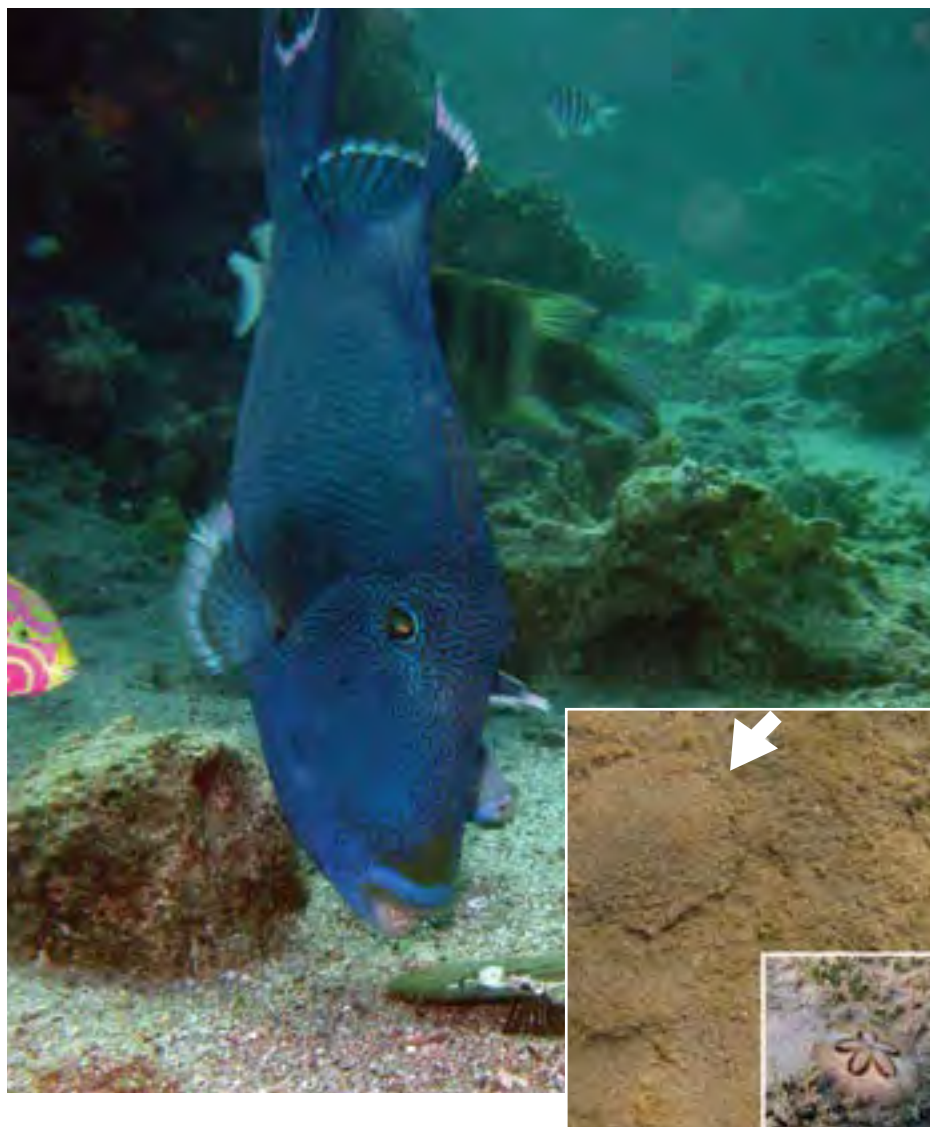
יש עוד מספר לא קטן של תכונות ייחודיות שעל חלקם נצביע בהמשך, המצדיקים את המוטו "שמוזר הוא שמם האמצעי". כה מוזרים הם, שחוקרת החי האמריקנית ליבי היימן כתבה פעם כי נראה שאלה יצורים שכאילו נוצרו במיוחד כדי לבלבל ולהתמיה את הזואולוגים.



חמש המחלקות של קווצי העור (משמאל): **מלפפוני-ים, קיפודי-ים, נחשוני-ים, כוכבי-ים וחבצלות-ים**. צילום: י. דפני, מ. לוין, א. דיאמנט

טורפי קווצי-העור

הרבה דגים תאבים לאכול את האברים הפנימיים של קיפודי-הים. לא כולם נרתעים מהקוצים. העיקריים ביניהם הם הנצרניים ומיני שפתוניים. **הרבנצרון**, המופיע בתמונה, פיתח טכניקה יעילה. הוא נושף מים אל החול, הופך את הקיפוד וחושף את חלקו התחתון הפחות-מוגן, או שהוא חושף מתוך החול את המינים שוכני החול. הדג השפתי **תפאר סהרונ** נוהג לתפוס את קיפודי הים בקוציהם ולהובילם אל קיר השונית, ושם לרסקם אל הסלע, עד שיתגלה תוכנו הערב לחיך (ראה עמ' 125).



טורף קווצי עור מובהק, **רבנצרון שחום** (*Pseudobalistes fuscus*) מרסק וטורף את קיפוד-הים **מטבעון צנוע** (*Clypeaster humilis*). בתמונה הקטנה נראה המטבעון כשהוא מוסתר בחול (חץ וחשוף. צילום: מ. לוי, י. דפני).

קוצי - עור: כוכבי-ים

אל תתפתו למראם התמים של כוכבי-הים היפהיים ממחלקת *Asteroidea*. היופי והשלווה שמשדרים הכוכבים בעלי הצורה הגיאומטרית המושלמת מסתירים מאחריהם טורף נועז הזולל רכיכות, צדפות ועוד מיני יצורים שאינם מהירים דיים להתחמק מפניו. לכוכבי-הים חמש או יותר זרועות המסתעפות מגוף מרכזי שכאילו הם חלק ממנו, ואכן הם חלק ממנו. פיהם נמצא בתחתית הגוף, ואין לרוב פי-טבעת. מעי כוכב-הים מסתעף לחמשה סעיפים הנכנסים לתוך הזרועות. כוכבי-הים לא נשענים על שלד חליות, ליציבות ולתנועה, אלא יציבות גופם מוקנית מעור עבה שבו רקמת חיבור העשויה קולגן המסוגלת לנעול עצמה ביעילות (תכונה ייחודית לקוצי-עור), ומאות לוחיות גיר המשולבים בו. את מערכת התנועה הקרויה מערכת רגלי המים כבר הזכרנו לעיל. כוכבי-הים טורפים צדפות וחלזונות, אותן הם בולעים. במקרה שהטרף גדול מדי מכדי הידחק לתוך הקיבה, יש לכוכב-הים פתרון. שתי קיבות, האחורית מיועדת לעיכול הטרף, ואילו הקדמית מסוגלת להישלף החוצה לעטוף או להיפרש על הטרף. הם מסוגלים לדבוק אל טרפם במשך שעות, כאשר נעילת הגוף, כלומר הימצאותו במצב מוצק, נובעת מתכונות הקולגן שהוזכר לעיל. הננעל במצב מוצק. הם מסוגלים כאמור, לשקם אברים שנפגעו. כל כך נפוצה תכונה זאת, עד כי כוכבי-הים מסוגלים מזרוע קטועה אחת לשחזר כוכב-ים שלם.

כוכב-הים חשוב רוב השפעה הוא הכוכב **כיפת קוצים**. טורף זה, שלו 12-20 זרועות וקוטר של עד 40 ס"מ, נושא קוצים ארסיים שעקיצתם מכאיבה. הוא טורף אלמוגים מובהק, משום כך נפוץ גם שמו האחר - כוכבן האלמוגים. הוא מתנפל על מושבות אלמוגים, מטפס עליהן ופורש עליהם את קיבתו הקדמית, מפריש אנזימים המרככים ומפוררים את הרקמה החיה, ואז מושך אותה פנימה. אויבו העיקרי של הכוכבן הקוצני הוא חילון גדול, **חצוצרה אצילה**. גם החסילון **קישונית הדורה** הוא טורף כוכבנים, הנוגס נתחים קטנים מגופו של כוכב הים הגדול, ועלול אף להמיתו. **טרפזיות**, סרטני אלמוגים, ידועות בכך שהן מברירות את הכוכבן מהאלמוגים שהן שוכנות בין ענפיהם.

אוכלוסיות הכוכבן הקוצני משתנות בגודלן. מאז שנות ה-1970, גדלו אוכלוסיותיהם מאד וגרמו לתמותה נרחבת של אלמוגים בשוניות רבות של האוקיינוס השקט וההודי. התפרצויות אלה, כך סבורים, נגרמו עקב זיהום שהגביר את גדילת האצות שהגדילה בדרך כלשהי את השרידות של צעירי הכוכבן הקוצני. אחרים סבורים כי איסוף חלזונות החצוצרה על ידי אספנים גרם לכך. בביקורי במדגסקר, ספרתי בשחיה של שעה אחת שישה כוכבי-ים כאלה. ים סוף סבל אף הוא מהפגע הזה, וב-1998 נרשמה התפרצות בשמורת דרום סיני (10,000 כוכבנים נספרו בשונית גורדון במצרי טיראן), ולפי מקורות שונים סולקו 180,000 כוכבנים. מספרם בשונית האילתית זניח ולא בכל צלילה אפשר לפגוש אותם. בכל זאת מספרם נבדק כל הזמן למען לא תיפגע השונית.

מהגדולים לקטנים ביותר. **הכוכבן הגמדי** שגודלו 1-2 ס"מ יש לו לרוב יותר מחמש זרועות, ולו רק מן הסיבה הפשוטה שזו תוצאה של קטיעה מרצון והתחדשות החצי החסר, כך שמספר הזרועות הגדל מן החלק שנקטע יכול לעלות על המספר הקובע - 5. הם בקושי נראים בשונית מחמת קטנם, אבל ניזונים משושנות-ים קטנות ואלמוגים.



כיפת קוצים (*Acanthaster planci*), הגוחן על אלמוג שיח (שמאלן ששלדו הלבן מעיד שרקמת האלמוג כבר נטרפה, כוכבן צעיר במבט תחתי - המחדש זרוע שנקטעה. מימין, **קישונית הדורה** (*Hymenocera elegans*), סרטן קטנטן הטרף כוכבי ים גדולים ממנו. צילום: א. דיאמנט, י. דפני, א. לדרמן.



כוכבי-ים אילתיים: גרגירן מגושם (*Choriaster granulatus*), שביט פניני (*Fromia monilis*) וכוכבון גמדי (*Asterina burtoni*), פרט שלם ופרט שהחל שיקומו אחרי קטיעתו לשתיים. חץ מצביע על את ניצני הזרועות המתחדשות, ושביט נקוד (*Fromia ghardaqana*). צילום: ל. דפני, מ. לוי, א. לדרמן, י. דפני

קווצי עור: קיפודי-ים

קיפודי-ים, מחלקת Echinoidea מתת-המחלקת הרגולריים Regularia, הם בעלי גוף עגול, כמעט כדורי. גליליים או שטוחים הם בני תת-מחלקת אי-רגולריים Irregularia. שלד קיפודי-הים עשוי מלוחות המהודקות ביניהם ויוצרות שלד גירני רצוף, ששני פתחים בו, תחתון או קדמי לפה, והעליון או האחורי **לפי הטבעת**. על השלד, כחלק ממנו, מצויים הקוצים המכוסים בעור (על כן הם נחשבים כחלק מהשלד הפנימי - כן, שלד קיפודי-הים הוא פנימי!). לא כל הקוצים דומים, יש בהם עבים וקהים המשמשים להיאחזות ולעיתים להליכת קביים, ובמקביל קוצים חדים המשמשים להגנה. עוד סוג של קוצי הגנה הם **קוצבתים**, קוצים שעליהם צבתות משולשות שהן לפעמים ארסיות. בקיפודי-הים הרגולריים, שהם המוכרים יותר, מתחלק הגוף לחמישה רדיוסים, העוברים מקרבת הפה ועד לקרבת פי הטבעת, בכל רדיוס ארבעה טורי לוחיות שהפנימיים בהם עשויים מלוחיות קטנות יותר, המנוקבות בנקבים זעירים, שדרכם יוצאים החוצה **רגלי המים**. רגלי המים נשלפות החוצה ונאחזות בעצמים מוצקים, באמצעות כפתורי ואקום זעירים, וגוררות את הגוף אליהן. הן משמשות איפוא לתנועה ואחיזה כאחד. מספרן של רגלי המים יכול להגיע ל-1000 ויותר בקיפודי-ים גדולים. קיפוד-הים אוכל באמצעות אבר אכילה מיוחד במינו הקרוי '**פנס אריסטו**', העשוי מחמש לסתות נושאות שיניים, ומופעל על ידי כ-40 שרירים שונים. באשר לרבייה, ליד הפתח העליון, שהוא כאמור פתח פי-הטבעת, יש חמישה פתחים קטנים יותר שהם פתחי המין - **גונופורים**, שדרכם נפלטים לים הזרע והביציות.

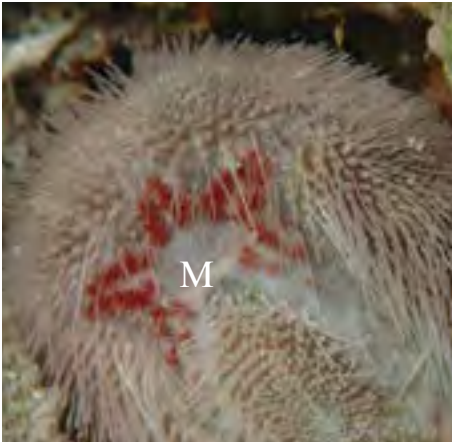
ניזרית שחורת-קוצים (עמ' 16), הוא קיפוד-הים היחיד שכל קוציו חדים ונשברים במגע עם העור, ודווקא בתוכו. אבל מסוכן ממנו יותר **נזר שונה-קוצים**. הוא גדול יותר, וקוציו הגדולים הם קהים ולא מסוכנים, אך הקוצים הדקים שביניהם הם מכאיבים ביותר. בעת הצורך הוא מצופף את קוציו הגדולים ומבליט את הקוצים הדקים (בתמונה). אין ספק שקיפודי-הים האלה הם שומרי הטבע היעילים ביותר. קוציהם הינם מכשול רציני, שבגללו מבקרים רבים מהססים להיכנס לים, ובעיקר בלילה, אפילו במחיר ויתור על שחייה בים האלמוגים. צריבת **השלפוחיתן הארסי**, קיפוד-ים שקוציו נושאים שלפוחיות ארס לבנות מכאיבה למדי, אך למרבה המזל הוא מין נדיר. עוד מין של קיפוד-ים שארסיותו היא דווקא בקוצבתיו, הוא **קטיפן אילתי**. אך גם בה אין להגזים - רק אנשים רגישים במיוחד עלולים להיפגע מצריבתיו. אין ספק שיש הגומה בחד מפניהם. רוב קיפודי-הים הנפוצים אינם מסוכנים כלל, ולא כדאי בגללם לוותר. זהירות הוא שם המשחק.

קיפודי-הים, איפוא, הם יצורים מיוחדים במינם. כמה מתכונותיהם הם בעצם תכונות קווצי העור: עיניים אין להם ויראו, מוח אין להם ותנועותיהם, התהפכותם מתואמים היטב, על מנת שלא יעקרו ממקומם על ידי הגלים, ועוד כהנה וכהנה. בסוף הספר נספר על עיוותים שעברו קיפודי-ים בשל זיהום הים (עמ' 158).



קיפודי-ים: רגולרי או אירגולרי

בעוד קיפודי-הים הרגולריים הם כמעט-כדוריים וסימטריים עגולים, בקבוצת האירגולריים קיפודי-הים הם בעלי סימטריה דו-צדדית ולהם ציר אורך וכיוון תנועה. **במטבעונים** (סדרת *Clypeasteroidea*) הפה במרכז התחתון של השלד, אך פי הטבעת נדד לאחורי הגוף. מערכת רגלי המים התנוונה וצורתה כפרח מחומש, **פטלואיד** (*Petaloid*), שמשמש לנשימה. בסדרה השנייה לבביים - *Spatangoida*, הפה הוא בקידמת הגוף התחתון (M - בתמונה) ואילו פי-הטבעת הוא אחורי. כל הקיפודים האירגולריים חופרים בחול ומנצלים את קוציהם כאברי חפירה, כמשוטים החותרים בחול. המטבעונים הם כאמור שטוחים והם קלים לאיתור בעומק קטן בחול, בעוד קיפודי-הים התפוחים - 'קיפודי לב' מעמיקים יותר, ועקבותיהם בחול אינם ניכרים. בקוצי הלובניה הארוכים והחדים אפשר להרגיש כשמטיילים על החול ברגל יחפה, או נוברים בחול הלגונה בידיים.



קיפודי-ים אירגולריים: **מטבעון ים - סופי** (*Clypeaster humilis*) בחול וחשוף על צמחית עשב-ים, **דיסקה מפורצת** (*Echinodiscus auritus*), למטה משמאל: **לובניה** (*Lovenia elongata*), מבט מהגחון (M, איזור הפה) וחלון **קסדה** (*Casmaria*) טורף **קיפוד-ים לבבי** כזה. צילום: י. דפני, מ. לוי

כאן בדפים הבאים, ולאורך כל הספר: סדר התמונות יהיה - אם לא צוין אחרת - משמאל לימין בשורה העליונה ובכיוון השעון.

גלריה של קיפודי-ים רגולריים: **כיתרון קטן** (*Eucidaris metularia*), **קטיפן אילתי** (*Tripneustes gratilla elatensis*), **נר שיונה קוצים** (*Echinothrix calamaris*), **שלמוחית ים - סופי** (*Asthenosoma marisrubri*), **סריג הדור** (*Microcyphus rouseaui*), **ועפרונן גלילי** (*Heterocentrotus mammillatus*). צילום: י. דפני, מ. לוי

קווצי עור: מלפפוני-ים

מלפפוני-ים הם קווצי עור ממחלקת *Holothuroidea*, אשר גופם מאורך, דמוי תולעת ומכוסה בעור עבה. הם זוחלים על קרקע הים, אוספים ובולעים חול, מעכלים את החומר האורגני מתוכו ופולטים צואה שצורתה כ'נקניקיות' של חול. שלדם הצטמצם לכדי סיכות גיר בעלות צורות מוגדרות, לכל מין, ועל פיהם נעשית הגדרת המין. רוב מלפפוני-הים אצלנו מסדרת **מגיני הזרוע**, *Aspidochirota*, (=זרוע דמוית מגן), על סדרות אחרות נדון בהמשך. בשרם של אלה חביב במיוחד על שוכני המזרח הרחוק, שם הוא קרוי "טרפנג". טפיל המציק למלפפוני-הים הוא דג הדייר, החודר אל מעי המלפפון דרך פי הטבעת ואוכל את המעי. כנגד מטרד זה, מצויד הסוג **גלילנית** (*Actinopyga sp.*) בחמש שיניים החוסמות בפניו את פתח פי-הטבעת.



מלפפוני-ים: **גלילן שחור** (*Holothuria atra*), בתנוחת 'אכילת החול'; אותו מין, עם מחרוזת "נקניקיות החול", **גלילן אפור** (*Stichopus*), **גלילן ברוד** (*Holothuria nobilis*), **גלילן דבוליי** (*H. hilla*) ו**גלילן נאכל** (*H. edulis*). צילום: י. דפני, מ. לוין



התנהגות: כשהוא מופרע, **גלילן רגז** (*Holothuria impatiens*) הנוהג להתחפר בחול מפריש חוטים דביקים, "סיבי קובייה", הנדבקים ומטרידים את הטורף, שכת צריך להסיר מעל עצמו את המטרד. משמאל: **גלילנית לבנת-גחון** (*Actinopyga bannwarthii*), מראה התנהגות אופיינית לכל מלפפוני-ים, הזדקפות לשם הטלת הזרע והביציות למים בעת הרבייה, מנקבים ליד הראש. פרומון, סוג של הורמון חברתי, המופרש למים עם הביצים והזרע מעורר את כל בני מינו להשתתף ב'אורגיה'. הפריית הביציות נעשית בים והפגית שוחה עד לירידתה לקרקע. צילום: י. דפני, ק. לוי.

בני הסדרה השנייה, **מלפפוני החבל**, *Synaptida*, הם גמישים, דקי עור ומאורכים כנחשים. הם נעים בתנועה המשלבת התכווצות פריסטאלטית עם היאחזותן של עצמיות השלד - שהן דמויות עוגן - בקרקע, ותרים אחרי מזון בזרועותיהם הגמישות.



סינפטה שחורה (*Synapta reciprocans*), אל-רגל אפורה (*Opheodesoma grisea*) ודביקה צהובת-פסים (*Euapta godeffroyi*). צילום: י. דפני, מ. לוי, ב. תמיר

קוצי עור: נחשוני-הים

נחשוני-ים, מחלקת *Ophiuroidea*, הם הקרובים ביותר לכוכבי-הים. להם חמש זרועות ארוכות, אך גמישות כשוט, המוחזקות על ידי חוליות גיר. שלא ככוכבי-ים, הם משתמשים בזרועות כאמצעי תנועה, מטים ומכופפים אותם ודוחפים עצמם בעזרתם, או מלפפים אותם סביב עצמים שונים, כמו אלמוגים או ספוגים. רגלי המים משמשות אותם בעיקר כדי לאסוף מזון ולהניעו אל עבר הפה, הנמצא בתחתית הגוף העגול שבמרכזו. אין פתח פי טבעת. נחשוני-הים של השונות הם קטנים, וקל להתעלם מהם. לעתים הם נמנעים מלהיטרף על ידי כך שהם מקריבים את אחת או יותר מזרועותיהם ומשקמים אותה מאוחר יותר



נחשוני-הים **סיכנית החוף** (*Macrophiothrix hirsuta*), **כריתנית ולנסייה** (*Ophiocoma valenciae*) ו**סיכנית השונות** (*Ophiothrix propinqua*), על גבי **ספוג עוגבי** (*Callispongia sp.*). נחשון-ים נוסף הוא ה**נחשוניק**, המוצג בעמוד הבא. צילום: י. דפני, מ. לוין

קווצי עור: חבצלת-ים ודומיה

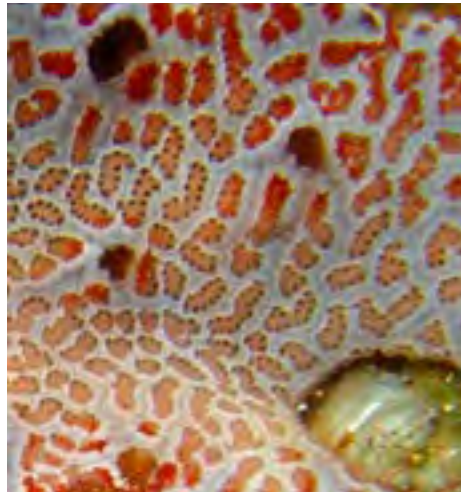
חבצלות-ים מהוות את המחלקה Crinoidea. הם בעלי חיים ליליים, הפורשים את זרועותיהם אל מול הזרם, ללכוד יצורים פלנקטוניים זעירים, ולהעבירם אל עבר הפה הנמצא בתחתיתם, במרכז הזרועות. במשך היום הם נחבאים, מצונפים כפקעת, בכוכי השונית. הם יוצאים ממחבואם לעת ערב בהיחלש האור, בו הם מבחינים באמצעות פייגמנטים קולטי אור בעורם, ומטפסים אל מרומי הסלעים ונאחזים עליהם באמצעות 'אצבעות' גמישות. הנחשונק הוא בעצם **נחשון-ים** מסועף זרועות, הנזכר כאן בשל דמיונו של אורח חייו לזה של החבצלת, אף הוא פורש את זרועותיו המסתעפות מספר פעמים אל מול הזרמים. אם מאירים עליו בפנס, הוא מיד מתחיל לקפל את ענפיו כפקעת סבוכה, עד ללילה הבא.



חבצלת-ים הרב-גונית (*Lamprometra klunzingeri*) עם זרועותיה הפרושות, והמצונפות (מימין למטה) ונחשון-הים **נחשונק שיחני** (*Astroboa nuda*). צילום: א. בן-טוב, ד. ברחנא.

זנב-מיתריים: איצטלנים

איצטלנים *Ascidia*, תת-מערכת זנב-מיתריים (*Urochordata*), הם העילאיים בין חסרי החוליות, מעין קדם-דגים. הם נמנים, יחד עם החולייתנים ועימנו על מערכת המיתריים (*Chordata*). להם מיתר-גב עצבי בשלב העוברי (שלב ה'ראשן', שאובד להם אחר כך, יחד עם הזנב המתנוון אף הוא, כשהם מקבלים את צורת הבוגר, שהוא מעין שק בודד או מושבה מורכבת של 'שקים' כאלה). **לאיצטלן** היחידאי שני פתחים, העליון הוא האוראלי, פתח הכניסה ל"סל זימים" המשמש גם מסננת ללכידת הפלנקטון הנאסף אל הפה, והמעיי. יציאת השאריות היא מהפתח הצדדי, האטריאלי. למושבות פתחי כניסה נפרדים, אך פתחי היציאה מאוחדים יחד לפתח גדול. האיצטלנים מכוסים במעטה קשיח הנקרא **אצטלה** או טוניקה בלעז מכאן שמם המדעי האחר - *Tunicata*.



למעלה: **איצטלן דוקרני** (*Halocynthia spinosa*) יחידאי, המציג את שני הפתחים, האוראלי והאטריאלי. למטה, שני מינים של **איצטלן מושבתי** (*Botrylloides spp.*) המראים את הפתחים האוראליים הרבים והאטריאליים, הגדולים יותר. צילום: י. דפני

זנב – מיתריים: סלפות

סלפות הן יצורים פלנקטוניים-מושבתיים המקורבים לאיצטלנים, שוחים במים על ידי שאיבת מים ופליטתם בכיווץ, דרך הגוף הגלטיני-שקוף. הם מסננים את המים וניזונים מהפלנקטון. הגופיפים הכהים אינם עיניים אלא מערכת העיכול המרכזת את המזון. הסלפות מתרבות בריבוי אל-מיני ומוסיפות את צאצאיהן לשרשרות הארוכות, הנראות לעתים מזומנות במימי החוף של אילת.



שרשרת של **סלפה גדולה** (*Salpa maxima*), בהופעתה התדירה במימי החוף. בתמונה הקטנה: סלפה בודדת שחדר אליה סרטן טפיל **קפזרגל** (*Phoronis sp.*). בעמ' 19 תראו מין נוסף של סלפות, **סלפה כדורית**, המופיעה בציבורים מעוגלים. צילום: מ. שפיגל, י. אש

חצי-מיתריים: מיתרן צהוב

החצי-מיתריים **Hemichordata** הם תת-מערכה נוספת של המיתריים. היצור היחיד מהם באזורנו הוא המיתרן הצהוב. הוא חי עמוק בחול, ומשתמש בחדק שלו וסדקי הזימים לסנן חלקיקים אורגניים מתוך החול. את החול המנוקה. כדי לראות את המיתרן יש לחפור לעומק של כחצי מטר, אך את פלטי מוצאותיו, סרטי חול הנדבקים יחד בדומה למשחת שיניים היוצאת משפופרתה, מוצאים לרוב על קרקע החול הלגונרי.



מיתרן צהוב (*Ptychodera flava*) 'סרט החול' היוצאת מהקרקע החולית, וציור של החיה בתוך החול. צילום וציור מקורי: י. דפני

דגים: דגי השונות

מכל יצורי השונות אין צבעוניים ומלאי חיים כמו דגי השונות. מגוון המינים של חברות דגי השונות מתאפשר בעיקר הודות למורכבות השונות, המתורגמת לסוגי מזון שונים, כוכים ואתרי מסתור, אורחות תנועה שונים ומשונים ואופני רבייה שונים. מתוך כ-1300 מיני הדגים החיים בים-סוף, לפחות מחציתם נמצאו גם בתחומי החוף הגובל עם העיר אילת, רובם בקרבת השונות. בהמשך נציג כאן את הנפוצים והאופייניים בדגי השונות של אילת. להבדיל מחסרי החוליות, שרוב אלה החיים בחלל המים הם פלנקטוניים, הדגים, בהגדרה, נחשבים כנקטון, מושג המגדיר את השחיינים בכוחות עצמם.



מגוון המינים הגבוה של שונות האלמוגים בא לידי ביטוי בתמונה מקרית זו. ששה דגים, כל אחד ממין אחר, נפגשים כאן באקראי: **תפאר סהרני** (*Chelinius undulatus*), **יולית ים-סוף** (*Coris aygula*), נקבת **תוכינן חלוד** (*Scarus ferrugineus*), **מירנון מטבעי** (*Myrichthys maculatus*) ופארן (*Parapercis hexophthalma*), וכולם כאחד מתעניינים במעשיו של **רבצרן שחום**, (*Pseudobalistes fuscus*), החופר בחול לחשוף **מטבעונים**, קיפודי-ים החיים בתוכו. צילום: מ. לוי



קצת קשה להעלות על הדעת שוניית ללא דגים. בצבעוניותם וההמולה התזזיתית שהם יוצרים הם מחיים את הנוף' שבלעדיהם יהיה חיוור ולא מסביר פנים. שתי משפחות של דגים בולטות כאן בעיקר. הדקריים (Serranidae), עם הפזיות המייצגות אותם, והשוניתיים (Pomacentridae), שהם כרומיות, שוניית ודפדופים, למיניהם. נכיר את כל אלה בהמשך. צילום: מ. לוין

דגים סחוסאים: כרישים

כרישים הם בני מחלקת **דגי-סחוס**. סדרת **כרישאים** *Selachii* הם דגים עם שלד סחוס, וגוף בעל צורה הידרודינמית מושלמת. הם נושמים באמצעות זימים, שפתחיהם החוצה הם בסדקים בצידו האחורי של הראש. גופם מכוסה בקשקשים מיוחדים העשויים מדנטין ומכוסים באמייל. השיניים שבקדמת הפה הם גדולים לרוב, ערוכים בשורות וניתנים להחלפה כאשר נשחקים. לרוע המזל - עניין של השקפה - באילת לא שרדו כרישים הם הפסידו בתחרות עם האדם. בכל זאת, כרישים מגיעים מדי פעם לקרבת החוף. בעומק מאות מטרים חי כריש קטן, יאגו המעמקים. כרישי השונית, שחור הסנפיר, ולבן סנפיר, טורפי העל של השונית, חסרים לגמרי בשונית האילתית. בשנות הששים הם היו נפוצים בחופי טאבה ואי פרעה בגבול מצרים, וקרוב לוודאי שהמפגשים עם הקהל המקומי לא התאימו להם. כרישים של מים פתוחים, כמו **העמלץ**, מזדמנים לשייטים במים העמוקים, אך לא מתקרבים כמעט לחוף.



למעלה משמאל תמונה של כריש של ים פתוח הזינה את הפחד ויחסי האהבה-שנאה שזכו לו כרישי אילת בעבר. מפגש עם כריש לווייתני שהסתבך ברשתות הדייגים גרם להם להיות מוקד להתקהלות של הציבור המקומי. בימינו-אנו, כרישים מסוג זה פוקדים את חוף אילת כמה פעמים בשנה ומתקבלים באהבה. **כריש - שונית לבן - שוליים** (*Carcharhinus albimarginatus*) היה בימים הרחוקים בן בית בשוניות אילת, אך מאז נעלמו. בתמונה תחתונה: כריש לא מזהה, כנראה **עמלץ** (*Isurus sp.*), שנצפה מסירה במפרץ; **חסילוני הלווייתנים** (*Euphasia sp.*) הם מזונו המועדף של כריש לווייתני שנפלטים לחוף אחרי סערת ליליות, וכמובן - **כריש לווייתני** (*Rhincodon typus*) שצולם כאן בעת ששחה לאורך החוף. צילום: א. דיאמנט, ד. דרום, ע. צ'פלין, ח. גרינפלד, א. קנדלר, ע. עומסי, י. דפני.

סחוסאים: בטאים - מחבטן וחשמלן

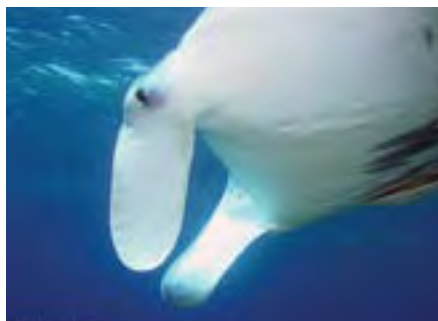
הדגים המופיעים כאן אף הם ממחלקת דגי הסחוס, אך מסדרת **בטאים Batoidae**, בניגוד לכרישים שזימיהם לצד הראש, לבטאים זימים בתחתיתו. סנפירי החזה שלהם מאוחים עם הראש, ליצור דסקה רחבה, הנשענת במלואה על הקרקע, בעוד החלק האחורי של הגוף קטן יחסית ובכמה מינים הצטמצם לכדי זנב שצורתו כחוט ארוך מנוון. הבטאים צדים את טרפם על הקרקע, נעזרים בשדה חשמלי שהם יוצרים. **מחבטן הספירים** הוא מין נפוץ בשוניית. **מחבטן עגול רצועה** גדול יותר מצוי בשוניות העמוקות. **החשמלן** הוא בטאי שוכן קרקע ששכלל את יכולתו לאגור חשמל בשריריו לשחררו ברצונו להמם דגים קטנים כדי לבלוע אותם. המתח החשמלי שהוא מייצר מגיע כמעט לזה של רשת ביתית. הוא לרוב מתחפר בחול או מסתווה בין גרגיריו.



הנפוץ בבטאים בסביבת השוניית הוא **מחבטן הספירים (Taeniura lymma)** שלעיתים הוא מתחפר בחול; **החשמלן (Torpedo sinuspersici)** מוסווה היטב ומשתמש באבר החשמלי שלו המפותח להמם את קורבנותיו, ולהדוף טורפים. צילום: י. דפני, א. הלוי

עוד בטאיים: טחן, מנטה

קיימת נטייה בין הבטאים הגדולים לחזור לשחייה במים העליונים. נטייה זו באה לידי ביטוי ב**טחן העיטי**, שסנפירי החזה שלו אינם מעוגלים אלא מחודדים וצורתם ותנועתם מזכירה את כנפי העוף. שמו האנגלי מבטא זאת - **Eagle ray**. כמחבטן, אף הוא מייצר שדה חשמל, המסייע לו באיתור מזון מעל ואף בתוך הקרקע. צעד קדימה עשתה **מנטה קצרת הסנפיר**, שעברה לתזונה מהפלנקטון, קצת כמו הכריש הלווייתני ולווייתני המזיפות.



למעלה: **טחן עיטי** (*Aetobatus narinari*) הוא טורף של בעלי חיים המסתתרים בקרקע, אך "מעופף" במים בתנועה מלכותית. קרובתו **מנטה קצרת הסנפיר** (*Manta birostris*) נוזנה מסינון הפלנקטון. מאפיינים אותה קדמת הגוף ואונות הפה שלה. התמונה מראה גם דגי **דבק** (*Echeneis naucrates*), הנצמדים לחלקה התחתון כדי לפצות על כושר שחייתם המוגבל, בשל העדר שלפוחית השחייה. מיוחד במינו הוא **טריגון כנף-זנב** (*Pastinachus sephen*). צילום: ב. תמיר, א. בן-טוב, ה. ציון.

דגי גרם: דגים כטורפים

רוב רובם של הדגים הם טורפים, ורק מעטים עברו לתזונה צמחונית. דיאטה צמחונית בדגים דורשת התאמות מיוחדות, כמו מעי ארוך יותר, שיניים מותאמות לכרסום צמחים, ולרוב - חיידקים מעכלי תאית במעי. בדגים הירודים הטריפה היא הכלל, כמובן אם אנו כוללים את סינון הפלנקטון כצורת טריפה. טורפים אחדים כמו **הלטאנון** צדים כבודדים, באורבם לטרף במקום בולט או בסתר, או שהם מתקבצים ללהקות של טורפים. אחרים, כמו **הזהרון** ו**הדקרן אדום-הפה** שוחים לצד הדגים המהווים להם טרף ומרגילים אותו לנוכחותם, ממתניים להזדמנות.



שני טורפים, שתי טקטיקות: **לטאנון השונית** (*Synodus variegatus*), האורב מעל נקודת תצפית או מוסתר בחול, בעוד **דקרן אדום-לוע** (*Atheloperca rogaa*) שוחה בין קרבנותיו - הדגים, **גריזנית עדינה** (*Parapriacanthus guentheri*) השומרים ממנו מרחק בטוח. צילום: א. בן טוב, י. דפני

דגי גרם: צלופחים ומורניים

הצלופחאים, סדרת *Anguilliformes*, מיוצגים על ידי מינים רבים בים הטרופי. הנפוצים ביותר הם המורניים (משפחת *Muraenidae*). הם גדולים, צבעוניים ונועזים, הפעילים בעיקר בחסות החשיכה. ביום הם מסתתרים בכוכים, או מזוגים בין האלמוגים לשנות מקומות מסתור. ניכרים בהיעדר סנפירי חזה. הקונגריים (*Congridae*), לעומתם הם בעלי סנפירי חזה בולטים. בני משפחת אפֶּנְוִיִּים (*Ophichthidae*) נעים בחול במיומנות רבה, וקרוביהם הגנוניים, שלהם מין אחד, שמאותיהם "שתולים" במחילות בחול, ב"גני צלופחים", ומסננים פלנקטון. ולבסוף הפתעה (!): הדג אריכן סיפני איננו צלופח, אלא דג ממשפחת הקרנוניים (*Blennidae*) (והשוו עמ' 134-135).



בתמונות: צלופחאים, עכנון כוכבי (*Echidna nebulosa*); נקודן אפור (*Siderea grisea*); ניבן הכתמים (*Gymnothorax cinereus*); עכנון צר-פסים (*Gymnomuraena zebra*), מין נוסף של מורנה מופיע בעמ' 127; וקונגר אפור (*Conger*) שנמנה על משפחה שונה - הקונגריים. בשורה התחתונה, מי שאינם צלופחאים: אריכן סיפני (*Xiphasia setifer*); סוג קרנון יוצא דופן. וצילום קדמת גופו וראשו. צילום: י. דפני, א. הלוי, מ. לוי, ר. פראג'

דגי גרם: צלופחי החול

אפנוניים הם משפחה של צלופחים שוכני חול. ה**נחשונון** נע בתוך החול בתנועה לוליינית, ומשאיר אחריו עקבות זיגזגיים בחול. הנפוץ בהם הוא ה**נחשונון המשויש**, המוכר לצוללים בעיקר מראשו המציץ מתוך החול. ה**גנונים** חיים כאמור במושבות רבות-פרטים, כשמחצית גופם בתוך מחילה, אליה הם מתכנסים בהתקרב טורף. בחוף הדרומי באילת לפחות שלוש מושבות קבועות כאלה, בעומק של 6-10 מ'. הגנונים חיים אמנם במרחק של כחצי מטר אחד מהשני, אך בני זוג מתקרבים עד כדי 20 ס"מ אחד מהשני, ולקראת רבייה מתבצע ריקוד חיזור וכריכתם זה בזה. וכמובן, ה**מירנון הזעמני**, שדמינו חזק לנחש-ים.



מירנון מטבעוני (*Myrichthys maculosus*), המחקה את צורתו ודגמים של נחש-ים ארסי (שאינו מצוי בישראל), במרכז, עקבות ומפגש (עיגול), של **נחשונון משויש** (*Callechelys marmoratus*) עם רעהו (נכתוב - "היילכו שניים בלתי אם נועדו") ו**נחשונון** המציץ מהחול, וכמאמר המשורר: "החול יזכור..." הצילום הבא הוא ה**נחשונון** במלואו - ראש גבוה מעל החול, ובדל זנב שמציץ מתוך החול. למטה: **גנון זקוף** (*Gorgasia sillneri*) במושבת **גנונים**, כאן את "גן הצלופחים". צילום: ז. מובשוביץ, מ. לוי, י. דפני

דגי גרם: סוסוני-ים ושח-ראשים

בסדרת **אבובנאים** Syngnathiformes מרוכזים כמה מהמזורים בדגים. **סוסוני-ים**, **אבובנים**, **חלילונים** וכן **השח-ראשים**, שתנוחתם הרגילה היא כשראשם מוטה כלפי מטה. **באבובניים** (סוסוני-ים, ודומיהם) לזכר כיס לשמירת הביצים המוטלות, והוא הנושא בעול 'ההריון'.



שח-ראש נקוד (*Aeoliscus punctulatus*), נעים ומסתתרים בין קוצי קיפודי-ים, קבוצת **אבובית ארוכת-חדק** (*Corythoichthys*)
על אלמוג, **סוסון-ים דרבני** (*Hippocampus histrix*). צילום: י. דפני, צ. לוין, י. אהרוני

דגי גרם: אבובנים וזרבובית

האבובנים, המקורבים לסוסוני הים חולקים איתם את התכונה של דגירת הזכר. שונים הם **הזרבוביתיים**. הם מוסווים היטב. **הזרבובית המפוארת** חיה בין אלמוגים ריפיונאים צבעוניים, ואילו **זרבובית רב-גונית** מופיעה לעתים כעלי אצה או עשב-ים שנעקרו משורשיהם. אצלם הנקבה אומנת את הביצים בכיס הנוצר מאיחוי סנפירי הגחון. כולם אוכלי פלנקטון.



למעלה - **חגורית רבת-טבעות** (*Dunckerocampus multiannulatus*), זוג זרבובית מפוארת (*Solenostomus paradoxus*). הזכר קטן מהנקבה והיא שנושאת את שק ההטלה העשוי מזוג סנפירי הגחון. למטה: שתי וריאציות צבע של הזרבובית הרב-גונית (*S. cyanopterus*). צילום: ב. תמיר, י. אהרונ' מ. לויץ

דגי גרם: דג הדרקון – פגסוס

למרבה ההפתעה, יצור מוזר זה הינו נפוץ למדי בלגונות של חוף אילת. שמו המדעי **פגסוס** מזכיר לנו את הסוס המכונף המיתולוגי, עליו רכב פרסאוס בדרכו להציל את אנדרומדה היפה שנקשרה לסלעי יפו, לחסדי מפלצת ימית. דג זה שצורת לטאה גבנונית לו, מסוגר בתיבה גרם מוצקה המגנה עליו מגבו. סנפירי החזה הכמעט-שקופים אינם מתאימים לגלישה, אך נפרשים בחן. הפה נפתח בתחתיתו של חדק ארוך. דגים אלה זוחלים לאיטם, לרוב בזוגות, כשסנפירי הגחון משמשים כאצבעות להליכה. אין להם שלפוחית שחייה והם בקושי שוחים. כיסוי הגרם והעור העבה מגנים עליהם מפני טריפה.



זוג של דגי פגסוס (*Eurypegasus draconis*), במבט צדי ופרט אחד במבט מלפנים. צילום: מ. לויך, י. דפני

דגי גרם: זהרון וטרפו

שלא כבני משפחתו האחרים, בני משפחת **עקרבנוניים** *Scorpaenidae*, **הזהרון** אינו מוסווה, הגם שיש הטוענים כי בפעילותו הרגילה, באור חלש, הוא מחקה את צורתם וצבעיהם של חבצלות-ים או יצורים תמימים אחרים היוצאים לפעילות בשעות אלה, ובכך הסוואתו. הזהרון מפטרל לאיטו לאורך שפת השונית, ובוחר את טרפו המיועד. כאמור, בפעילותו בשעות הבוקר המוקדמות ובדמדומי הערב, הוא מתנהל כאריה בלהקת אוכלי העשב. בשנים האחרונות עברו זהרונים לים התיכון ושם הם מהווים מין פולש המטריד את האקולוגים.



זהרון הדור (*Pterois miles*) שומר על קשר עין עם טרפו, דגי **פיזית ים - סוף** (*Pseudanthias squamipinnis*). בתמונה המוקטנת, מבט קדמי אל זהרון עטור "דגל", מחוש צבעוני מקושט נדיר שתפקידו אינו ברור. צילום: מ. לוין, ב. תמיר

דגי גרם: זהרונים ועקרבוניים

בצמוד עמודים זה, נציג מינים נוספים של **עקרבוניים ואבנוניים**, תת-משפחות של משפחת **עקרבוניים**. **זהרון וזהורית**, **ועקרבן**, כולם ארסיים, שארסם מרוכז בעיקר בקוצי סנפירי הגב. ה**עקרבן**, על שני מיניו הנפוצים באילת, מוסווה היטב בעת שהוא אורב לטרפו, כשהוא ניח ובמידה רבה פגיע. מטרת הארס הגנתית בעיקר, להתגונן כנגד טורפים שינסו לתקוף אותו בעת שהוא עצמו אורב לטרף. במין אחד, **עקרבן שדי**, צידם התחתון של סנפירי החזה צבעוני במיוחד, ומתגלה בעת מצוקה, כשהדג חושף אותה כדי להעביר מסר של אזהרה.



זהורית (*Dendrochirus brachypterus*) ו**זהרון מקרין** (*Pterois radiata*), שניהם מתרסיים בצבעי אודם, **ועקרבן שדי** (*Scorpaenopsis diabolus*), המין האחרון 'שובר' את הסוואתו ב'דגל' המאיים רק כשהוא מזהה איום ממשי (תמונה קטנה). צילום: י. דפני

דגי גרם: דגי אבן אבנוניים

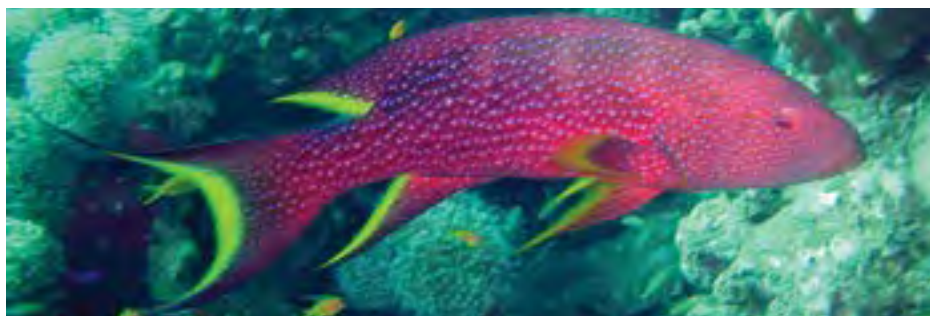
ה**אבנון** הוא טורף, המושלם בבני המשפחה. הוא מוסווה לא רק בצבעיו. על עורו גדלות לעתים אצות המסוות אותו, שכדי להיפטר מהן הוא מתנשל מדי פעם. גם פעילות הנשימה - תנועת הזימים ופתיחת הפה וסגירתו שעלולות לפגום בהסוואתו - מוסתרות באורח מושלם. בסנפירי החזה של ה**אבנונית** דגם אזהרה צבעוני ומפואר, המתגלה כשסנפיר נפרש לרווחה. זה קורה בהתקרב טורף או אדם, לצורך העניין. לאבנונית גם סנפירי גחון מופרדים המתפקדים כ'אצבעות' ומשאירים עקבות הליכה על החול.



שני נציגים של תת-משפחת האבנוניים: ה**אבנון** (*Synanceia verrucosa*) המוסווה לעילא ו**אבנונית** (*Inimicus filamentosus*), המראה את דגמי הראווה של סנפירי החזה והזנב המתגלים בעת סכנה, כאזהרה. שימו לב ל'אצבעות' הנראות לצד הראש. צילום: ק. לוי, י. דפני

דגי גרם: דקרים

דקרים הם הטורפים הגדולים ביותר מבין דגי הגרם בשונית, והם נמנים על משפחת **דקריים** Serranidae, בסדרה הקרויה בשם - סדרת **הדקראים**. כ-20 מיני דקרים בים סוף, רובם מתגלים מדי פעם בשוניות אילת. המין הכי נפוץ הוא **דקר הפסים** והכי גדולים הם **וריולה סיסית**, **ודוקרן**. קטנים מהם הם בני הסוג **דקרן**. בעבר היה דיג הדקרים מצמצם באופן ניכר את גודלם הממוצע. כיום ברוב חלקי החוף אין דגים אותם, ולכן ניתן לראות כבר פרטים יחסית גדולים יותר.



שלושה דקרים אילתיים: **דקר הפסים** (*Epinephelus fasciatus*), **וריולה סיסית** (*Variola louti*), **דקרן אדום** (*Cephalopholis miniatus*), וה**דוקרן הים סופי** (*Plectropomus pessuliferus marisrubri*). מין דקרן נוסף, **דקרן אדום-לוע**, מוצג בעמוד 107.

צילום: י. דפני, מ. לוין

דגי גרם: הפזיות

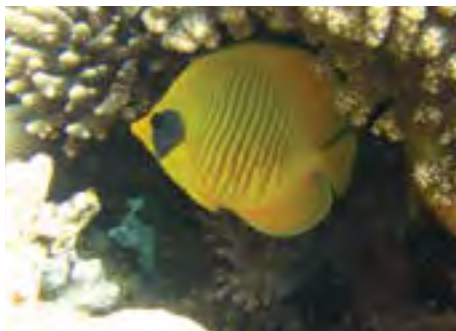
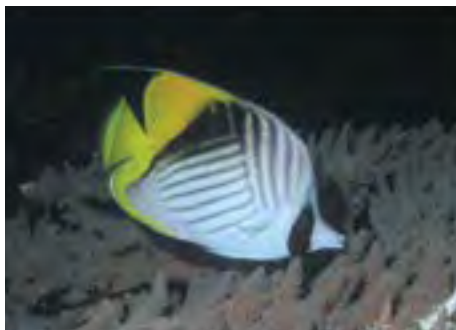
אין שאלה מיהו הדג הכי פוטוגני בשוניות אילת. תואר זה קוטפת **פזית ים-סוף**. דג שצבעו זהוב, או ורוד, שאין צילום תת-מימי הראוי לשמו בלי כתם הצבע הכה בולט ש"מוסיף המון". אף הוא נמנה על משפחת **דקריים**, תת-משפחת **פזיות**. הם ניווני פלנקטון זריזים ופעלתניים המכסים את כל בלטי האלמוגים, ונראים תמיד שוחים לעבר הזרם המתקרב. על פיהם בלבד אפשר לזהות מהיכן מגיע הזרם. למחסה ובלילה הם נאספים אל השוניות. פזיות, כמיני דגי אלמוגים רבים, הם הרמפרודיטים **פרוטוגיניים**, כלומר נולדים כנקבות, החיות בהרמון שזכר דומיננטי שולט עליו. הזכרים שדגם צבע ורוד-צהוב להם מבצעים תמרוני שחיית U (צוללים ועולים במהירות), ובכך משרים אווירת תוקפנות ושמירת "נחלתם", שאינה אלא נפח המים בו מתקבצות הנקבות. זכרים חסרי נחלה מתקבצים ללהקות של "רווקים", מוכנים לתפוס מקומו של זכר שנטרף. לחילופין, מסוגלות נקבות אלפא שהן הדומיננטיות בין הנקבות, לעבור חילוף מין ולהפוך לזכרים. בעומק של כ-20 מ' מופיע מין נוסף **פזית פסוסה**, שלו פסי אורך לבנים על גוף הזכר.



למעלה: להקת דגי **פזית** (*Pseudanthias squamipinnis*) אופפת בלט אלמוגים כשפניהם אל מול הזרם. הנקבות כתומות והזכרים צבעם יותר חיוור; למטה (מימין), זכר שצבעו ורוד-סגול, וצהוב בהיר במרכז הגוף, ואונות זנב ארוכות וכהות. לנקבה (באמצע) צבע יותר אחיד ועיניים צבועות בכחול; ומשמאל: **פזית פסוסה** (*Pseudanthias taeniatus*), שלה דגם פסים בולט לזכר, חיה בעומק של 20 מ' ויותר. צילום: מ. לוי, ל. דפני, ר. קוסלבסקי

דגי גרם: פרפרונים

פרפרונים, משפחת Chaetodontidae, הם מהבולטים בדגי השוניות הטרופיות בעולם. 15 מינים מצויים במפרץ אילת, מחציתם **אנדמיים** (מינים המצויים אך ורק בים-סוף וסמוך לפתחו הדרומי). מכונים פרפרונים בשל צבעם המבהיק והניגודים בצבעיהם. לכמה פרפרונים "עין מדומה" המחליפה בצבעיה את העין שפס צבע כהה מעלים אותה מעיני הטורף - אמצעי הטעייה ידוע בדגים ועופות. הם דגים טריטוריאליים, הנעים כל הזמן בזוגות קבועים בתחום הטריטוריה שלהם. צבעי הכרזה שלהם על רקע הגוף הפחוס נחשבים לאיתות לבני מינם (כנראה לא כאזהרה לטורפים, כי אין הם מצוידים באמצעי הגנה כלשהם). הם ניזונים בעיקר מקטיפת פוליפי אלמוגי אבן. בשיניהם הזיפיות (זה פירוש שמם המדעי). בלילה הם מתכנסים לתוך השוניות וכמה מהם משנים את דגם צבעיהם לדגם לילי. להלן ששה מבין מינים אלה.



פרפרונים אילתיים: פרפרון האודם (*Chaetodon paucifasciata*), פרפרון החוט (*C. auriga*), פרפרון אפור-לחי (*C. semilarvatus*), פרפרון לבן-מצח (*C. fasciatus*), פרפרון שחור-אוכף (*C. lineolatus*) ופרפרון שחור-זנב (*C. trifascialis*). צילום: י. דפני, מ. לוי, א. מידן

פרפרוניים: שניים הם לא לבד

הפרפרונים מצטיינים בקשר הזוגי שלהם. הם נראים לרוב בזוגות, זכר ונקבה. גם במקרים בהם הם נמצאים בלהקה, לא קשה לזהות זוגות הנמצאים בקרבה יתרה זה לזה.



זוגות של פרפרונים: פרפרון לבן-מצח (*Chaetodon fasciatus*); פרפרון החוט (*C. auriga*); פרפרון שחור-שת (*C. austriacus*); להקה של שרביטית הלהקות (*Heniochus diphreutes*) ופרפרון שחור-אוכף (*C. lineolatus*). צילום: מ. לוי, י. דפני

דגי גרם: קיסריים

קיסריים Pomacanthidae משפחת דגים מפוארים ו"מלכותיים" המקורבים לפרפרוניים, הם ניכרים בגודל - רובם גדולים יותר מפרפרוניים - ובקוץ החד המופנה לאחור על מכסה הזימים שלהם, להגנה (מכאן שמם המדעי). צבעי הכרזה על הגוף השטוח ניתנים לפירוש כאיתות תקיף שמשמעותו הכרזה טריטוריאלית. התוקפנות משתקפת אולי בצבעם השונה של הצעירים, מן הסתם אמצעי להרחיק מהם את תוקפנות ההורים. הם לא נפוצים מדי, ורק המינים הקטנים יוצאים בזוגות. **קיסר הכתם** הוא הגדול בכולם. **קיסר הדור** מכוסה פסים אלכסוניים צהובים על רקע כחול וזנב כתום, ופס שחור מעוטר בכחול מכסה את עיניו. הקוץ שבצדי המכסה מודגש בכחול. הצעיר הוא שחור-כחול, ומכוסה בעיגולים לבנים, כעין מטרת ירי. **הפסון** כשמו כן הוא עטור פסי תכלת מוגבלים בכתום, חביב ומוכר. אחרון הוא **קיסר מעוטר** - מסגרת שחורה מקיפה את הגוף הצהוב-קרם. מוזר, אך השם המדעי מזכיר "דווקא נקודה צהובה על ה'אוזן'".



קיסר הכתם (*Pomacanthus maculosus*). בוגר וצעיר (בתמונה הקטנה). צילום: מ. לוין

קיסריים (המשך)



כאן בדפים הבאים, ולאורך כל הספר: סדר התמונות אם לא צוין אחרת הוא למעלה משמאל לימין ובכיוון השעון: **פסון** (*Pygoplites*) **קיסר מעוטר** (*Holacanthus xanthotis*) **קיסר הדור** (*Pomacanthus imperator*). בוגר וצעיר (בתמונה המוקטנת) **קיסרון תכול-סנפיר** (*Centropyge multispinis*). צילום: י. דפני, מ. לוין, א. דיאמנט, ג'. רנדל

דגי גרם: שוניתיניים

שוניתיניים, משפחת **Pomacentridae**, הם מהקטנים שבדגי השוניית, המלווים את האלמוגים. הם יוצרים להקות טריטוריאיות - הנשלטות על ידי זכר או כמה זכרים, ולעתים על ידי נקבה שלטת. במשך היום הם יוצאים למים הפתוחים, להזיון מפלנקטון הבא בזרם, וממהרים להתכנס אל בינות ענפי האלמוגים בעת סכנה. בתקופת הרבייה, הזכרים נצבעים בצבעי ראוור ובחרים להם משטח סלע או אלמוג, ולשם מזמינים את הנקבה המבייצת. מיד לאחר ההטלה הזכר מפרה את הביצים ונשאר לשמור עליהן עד לבקיעתן, והדגיגים הבוקעים מהביצים נפוצים בזרם. רוב השוניתיים הם הרמפרודיטים פרוטוגיניים (נקבה שמחליפה מין לזכר), חוץ מהשושון שאצלו שלב הזכר מקדים את השלב הנקבי.



שוניתיים אילתיים: **דפדון הפסים** (*Abudefduf saxatilis*) וברקע **דפדון שש-פסי** (*A. sexfasciatus*), **אלמוגית הפסים** (*Dascylus*), **אלמוגית שחורה** (*D. trimaculatus*). הנקבה כהת גוף והזכר בולט בצבעי ראוור אפורים, **כרומית ירקרקת** (*Chromis viridis*) - זכר בלבוש ראוור, **שוניתן גפור** (*Pomacentrus sulfureus*), **דפדון משחיר** (*Paraglyphidodon melas*), **פרט צעיר בלבוש מגוון ודפדון הטבעות** (*Chrysiptera annulata*). צילום: י. דפני, מ. לוין

דגי שוניית בפעולה

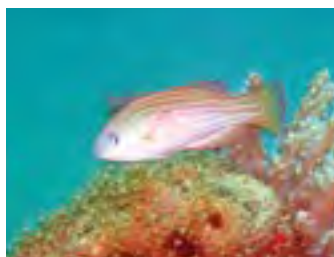
לרוב דגי השוניתיים קשר עם אלמוג או שושנת-ים, בחסותם הם מבליים את שעות הלילה. נמצא כי נענוע הסנפירים והזנב של הדג מאוורר את סביבתו הקרובה, בעיקר בין ענפי האלמוגים, שם יכולה להיווצר בלילה בעיית מיעוט חמצן. בכך מסייע הדג לאלמוג וגומל לו על ההגנה שהוא מקבל. נקבת השושנון, החי בשיתוף עם שושנת-ים, מטילה את מטל הביצים ברווח שמתחת למשטח הפה הרחב של השושנה, שחוסה עליו ומגן מפני זוללי ביצים. צעירי הדגים אף הם זקוקים למחסה ויש שושנות או אלמוגים המאוכלסים בעיקר על ידי דגיגי השוניתיים.



שושנון (*Amphiprion bicinctus*) החי בשיתוף עם שושנת-ים (*Stoichactis gigas*), בוגרים וצעירי **כרומית ירקרקת** (*Chromis viridis*), שהם בעצם כחולים (תמונה מוקטנת) מקיפים את האלמוג **שיטית** (*Acropora*), ואלמוגית הפסים **דפני** (*Dascylus aruanus*) חוסה בין ענפיו של **שיחן** (*Stylophora*). צילום: מ. לוי, י. דפני

דגי גרם: שפתוניים

משפחת השפתוניים *Labridae*, היא אחת המשפחות רבות המינים והצבעוניות בשוניות הטרופיות. במפרץ אילת יש כ-50 מינים ממשפחה זו. הם מופיעים במגוון צבעים, צורות וגדלים, מותאמים לאורח החיים, לסוג המזון, לגילם וגודלם. רובם ניזונים מטרף חסרי חוליות, ומהם אוכלי זואופלקטון. כמה שפתוניים מסוגלים לשרבב את הפה לצורת חדק, לאחרים יש שפתיים עבות, או שיניים קשות לריסוק סרטנים ורכיכות. יש בהם מינים הממלאים תפקיד חשוב, ניקוי דגים ובעלי חיים ימיים אחרים מטפיליהם. חלק מהמינים, שבהם הזכרים שוני צבע וגודל, חיים במערכת חברתית פוליגמית, ועוברים חילוף מין פרוטוגיני (נקבות קודם). בכמה מינים הצעירים שונים מהבוגרים.



שפתוניים אילתיים: טווסון אילתי (*Thalassoma klunzingeri*), עבשפה מפוספס (*Hemigymnus fasciatus*), חזפון תכול (*Coris*), זכר כחול ונקבה חומה; מרגנון צהוב-זנב (*Anampses meleagrides*), יולית הכתם (*Coris caudimaculata*), יולית ים-סוף (*Coris aygula*) בוגר וצעיר לידו: הדורנית תמן-פסית (*Paracheilinus octotaenia*) והדורית חצויה (*Bodianus anthioides*). צילום: ר. קוסלבסקי, ז. מובשוביץ, מ. לוין

שפתוני גדול בפעולה

תפאר הסהרון הוא השפתוני הגדול במינים החיים באילת (**תפאר ענק** הגדול בדגי השונית של ים-סוף - המכונה "נפוליאון" - נדיר מאוד באילת). תפאר הסהרון הבוגר מגיע לגודל של 50 ס"מ, ומתקשט בזנב ארוך המפוצל כמטאטא. סהרון, חצי עיגול כתום על קדמת גופו, מציין אותו, ומופיע בכל הגילאים, כפי שיוכיחו התמונות למטה. מכאן גם שמו המדעי והעברי. מין זה ניזון מיצורים בעלי קונכייה, אותם הוא מרסק בשיניו החדות. את קיפודי הים, למשל, הוא לוקח בפיו אל שפת השונית שם הוא מנפץ אותם אל הסלע. באחת התמונות שלמטה נראה פרט בוגר, שקוצי קיפוד-הים **ניזרית שחורת-קוצים** נעוצים בצידיו פיו - תאונת עבודה.



תפאר סהרוני (*Cheilinus lunulatus*), תמונה שצולמה בעת ביקורו ב"תחנת ניקוי" של הנקאי (*Labroides dimidiatus*), תמונה קטנה ימנית: צעיר של **תפאר**, ובשמאלית - **תפאר סהרוני** שנפצע בפניו מקוצי **קיפוד-הים ניזרית** (*Diadema setosum*). צילום: י. דפני, י. אהרוני

דגי אלמוגים: תחנות ניקוי

תחנת ניקוי היא מקום בסביבת השונית, לרוב פתח מערה או כוך בסלע השונית, אליו מתאספים דגים כדי להתנקות על ידי דגים וסרטנים. הנקאים מסירים את הטפילים והרקמה המתקלפת, מעל לגוף 'הלוקוח'. **הנקאי האילתי** - שמצוי בכל רחבי האוקיינוס ההודי והשקט, הוא הנקאי המובהק בכולם. זהו דג ממשפחת שפתוניים שפיתח התנהגות התואמת את עיסוקו: הוא שוחה בדרך מיוחדת המשלבת שחייה עם מעין 'ריקוד', ומתקרב או רודף אחרי דגים הנכנסים לתחומו. היה והחליטו להתמסר לטיפולו, הם משנים את תנוחתם ואת צבעם בדרך המבליטה את היענותם, ואת מיקום האזור הדורש ניקוי. הם גם פוערים את פיהם ואף פותחים את פתחי מכסה הזימים, לאפשר לנקאי להיכנס פנימה, והלקוח, שלעתים הוא טורף מובהק, מתיר לו לעשות כחפצו. מינים נוספים מאותה משפחה, כמו **האחי-נקאי ארבע-קו**, וצעירים של **ילית הכתם**, מגלים התנהגות דומה, אם כי במידה פחותה של התמחות. ניסוי שנערך בשנות ה-1960 הראה כי סילוק כל הנקאים מקטע של שונית גרם לירידה במספרי הדגים ונראו יותר טפילים ונגעי עור אצל הנשארים. לנקאי ישנו חקיון, **חקיון נקאי**, אשר מחקה את הנקאי בצבעיו ואף באורח שחייתו. הוא נטפל ל"לקוחות" הנקאי ובמקום לנקותם הוא נוגס מקצות סנפיריהם.



נקאי אילתי (*Laboides dimidiatus*) המטפל בדג **אלמוגית שחורה** (*Dascyllus trimaculatus*) ששינה את צבעו בהתאם, נקאים מנקים **חניתן** (*Tylosurus sp.*), דג של מים פתוחים שהגיע למקום לשם התנקות; כאן צילום נדיר של קבוצת **חקיוני הנקאי** (*Aspidontus taeniatatus*), כשהחץ מצביע על הסימן המובהק המבדיל ביניהם - מיקום הפה, שהוא תחתון לקצה החרטום. צילום: א. בן-טוב, ד. וינברג, י. דפני

מי עוד בגילדת הנקאים?

סרטנים נקאיים הם סרטנים ארוכי-בטן **שחייניים**, מתת-סדרת *Natantia*, שאף הם מנקים דגים בתחנות משלהם. דגים שוכני מערות, כמו מורנות ודגים הבאים ללון במערה, מטופלים על ידם. שני המינים הידועים ביותר הם **הסרטן הנקאי ונקיין הפזיות**. נקיין נוסף הוא זה השוכן באורח קבע על שושנת-הים הענקית ומהווה שתפן שלה. מיני **הדיירית** חיים על גופם של חסרי-חוליות נייחים, ואחרים לנקיונם.



הסרטן הנקאי (*Stenopus hispidus*), ונקיין הפזיות (*Lysmata amboinensis*) מציגים לראווה את אברי הפרסומת העיקריים שלהם, המחוששים הלבנים, והאחרון מנקה את המורנה ניבן חום (*Gymnothorax nudivomer*). בהמשך: **דיירית מלפפוני הים** (*Periclimenes imperator*) **דיירית ארוכת-רגליים** (*Periclimenes longicarpus*) מנקה לטאנון, ונקיין השושנות (*Thor amboinensis*) שומר על ניקיון מאכסנתו. צילום: י. דפני, מ. לוי, א. שטרן, א. בן-טוב, ב. תמיר, א. הלוי

דגי גרם: דגי התוכי



דגי התוכינן (הסוג *Scarus* ודומיו) הם דוגמה בולטת להתמחות ויצירת המגוון הבולט בתוך חברת דגי האלמוגים. נקראים כך בשל 'מקור התוכי' שמאפיין אותם. מקור זה הוא איחוי של כל השיניים למעין צבת חדה וקשה המשמשת אותם לכרסום נתחי סלע אלמוגים, ממנו מופקות האצות הגדלות בתוך האבן ועל פניו (תמונה משמאל - התפתחות המקור במינים שונים). יתר על כן, תוכיננים מצוידים בלחות שטוחים משוננים המהווים מעין מגרסת לוע לשחיקת האבן והפיכתה לאבק דק. המגוון של צבעיהם הוא מדהים.

לכל מין צבעים נפרדים לזכרים ולנקבות, ובכמה מינים הצעירים שונים בתכלית מהבוגרים. זיהויים בתנאי שדה הוא עניין מומחים. בעמוד הבא נביא כמה דוגמאות למינים אלה.



מגרסת הלוע של התוכינן
 כוללת שתי עצמות צרות בצד עליון
 ולוחית שחיקה שמוחה מתחתיה
 שמרסקים את סברי האבן הנבלעים



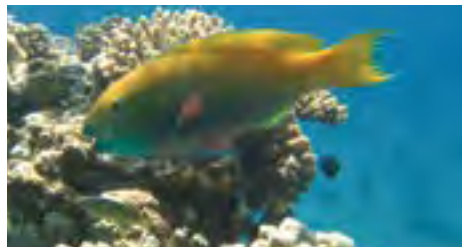
למעלה משמאל **תוכינן גבנוני** (*Scarus gibbus*) זכר. שימו לב לסימן ייחודי - שיניים בודדות החורגות מצידו ה"מקור". צילום: מימין, מגרסת הלוע של תוכינן (מקור). למטה **תוכינן סיני** (*Chlorurus genazonatus*). צילום: י. דפני

תוכינן סיני (*Chlorurus genazonatus*) הוא מין שתואר מחופי סיני ב-1986. באילת פגשתיהו לראשונה בשנת 2016. בתחילה, בצילום מאחור, בלט צבע שולי הזנב - שני פסים כתומים הנמשכים לאורך גב והגחון. משהצלחתי לבסוף לצלמו מהצד, בלט לעיניי "רסן" בהיר, שנמשך מצד הפה ועד לסנפירי החזה. סימנו הבולט של הזכר.



דגי גרם: דגי התוכי

תוכינונים (נון-דג בארמית) הם המכרסם הגדול של גיר השונית. חמישה עשר המינים החיים במפרץ אילת מראים מגוון מרשים של צבעים ודגמים, כאילו צוירו על ידי צייר, שמרח צבעים באקראי. בעיקרון יש כאן דו-צורתיות (דימורפיזם) מינית - זכרים נוטים להיות כחולים או כהים, בעוד הנקבות והזכרים המוקדמים הם יותר בהירים, הנוטים לאדום או צהוב, או בכל מקרה שונים **מזכרים סופיים** (terminal males). יתכן שהצבעים השונים מדכאים את תוקפנות הזכרים כלפיהם. התוכינונים הם פעילי יום. בלילה הם מחפשים מחסה במערות בשונית, שם כמה מינים נוהגים להתכסות בשמיכת ריר שקופה, המנטרלת כנראה את ריחותיהם ומסווה אותם, הגנה נגד כרישים וטורפים ליליים גדולים. להלן ארבעה מינים הנפוצים יותר, הזכרים משמאל והנקבות או צעירים מימין. את רוב המינים אפשר למצוא באילת בעיקר באתר המערות בחוף הדרומי, בעומק רדוד - 1-15 מ'.



תוכינונים אילתיים, זכרים משמאל ונקבות מימין. שורה עליונה, **תוכינון שחום** (*Scarus niger*), שורה שנייה: **תוכינון גבנוני** (*Chlorurus gibbus*), שורה שלישית: **תוכינון ירוק-קוויים** (*Chlorurus sordidus*) והתחתונה: **תוכינון דו-גוני** (*Cetoscarus bicolor*), בתמונה קטנה - תת-בוגר של האחרון. צילום: י. דפני, מ. לוין.

דגי גרם: 'סולטן איברהים' – המוליות

בני משפחת המולייתיים **Mullidae** הם דגים הניזונים מקרקע הים בה הם נוברים. בשל ה'שפם' הבולט ו'קו התפר' הכהה לאורך הגוף, מכנים הדייגים הערבים את המוליות הנפוצות בשם "סולטן איברהים", שהיה אחת הדמויות הבולטות של המאה ה-19. מינים אחרים נושאים 'דגל' שחור לבן על זנבם וסנפיריהם, או כתמי צבע צהובים או כהים, אופייניים לכל אחד מהמינים. מזונם הוא טרף, תולעים וסרטנים זעירים, אותם הם מגלים בעזרת הביניים (מחושים רגישים שאברי חוש בקצותיהם). בתזונתם, נוהגים ללוות דגים אחרים כדי לחטוף 'ביס' פה ושם. כמה מהם עברו לים התיכון דרך תעלת סואץ, ומהווים מרכיב בולט בשלל הדיג שם.



מגוון המוליות בחוף אילת: **בינתן פורסקל** (*Parupeneus forsskali*) הנובר לחישוף מזון בחול, כאשר **חוחן נקוד** (*Scolopsis ghanam*) צופה עליו מלמעלה. מתחת, **אופון דויד-דרומי** (*Upeneus davidaromi*) הניכר ב'דגל' בזנב. כתם שחור יש בבינתן המאדים (*Parupeneus rubescens*), להקת מוליות שצבעם האדום של חלקם מעיד אולי על מצב רוח תוקפני. המין **מוליתן צהוב-פס** (*Mulloidichthys flavolineatus*) הוא דג להקות נפוץ בחוף הצפוני באילת צילום: י. דפני, י. אלבר, ג'. רנדל, ד. דרום

דגי גרם: נצי הים

נצי הים, בני משפחת **ריסנפיריים** *Cirrhitidae* הם דגים טורפים. להם ראש גדול-יחסית, וגוף מאורך. סימן המשפחה הוא קוצי סנפירי הגב הקדמיים שהם מצויצים (ריסניים) בקצותיהם, מכאן שם המשפחה. הצבעים העזים של הדגים מייחדים אותם מבין דגי השוניית. הנפוץ ביניהם הוא **ריסנפיר נצי**, **ריסנפיר חד-ראש**, שידוע גם בשמו האחר, **ריסנפיר הגורגוניות**, הוא אחד היפים בדגי אילת. הוא מצוי בעיקר בין ענפי המניפן הגדול (ראו גם בעמ' 67). דומה להם במקצת, אך לא מאותה משפחה, היא **צמידית החבצלות**, החיה בין זרועות חבצלת הים, וגונבת ממה שהיא מלקטת. אבר הצמדה על בטנה וחוליות גמישות בעמוד השדרה מאפשרות הטיית הראש כלפי מעלה, בלי להתנתק מהצמודות.



נצי ים: שני מופעי צבע של **נץ הים** (השמאלי צעיר) או בשמו האחר, **ריסנפיר נצי** (*Paracirrhites forsteri*) הנראה תמיד כשהוא בתצפית, **ריסנפיר אדמדם** (*Cirrhitichthys oxycephalus*) ו**ריסנפיר הגורגוניות** (*Oxyrrhites typus*). אצל האחרון, ניתן להבחין בסימן המשפחה, קצות קוצי הסנפירים מפוצלים לריסים. משמאל בשורה האמצעית **צמידית החבצלות** (*Lepadichthys lineatus*) שנתגלתה לראשונה באילת. צילום: מ. לוי, י. דפני, א. בן-טוב.

דגי גרם: סוליתאים

סוליתאים, סדרת *Pleuronectida*, הם דגים שהתאימו עצמם לשחות על הצד, עם שתי עיניים בצד אחד - הימני או השמאלי - תוצאה של נדידת העין מהצד 'העיוור' סביב הראש למקומה החדש ליד העין השנייה. תוצא התפתחותי זה באבולוציה של דגים חוזר על עצמו בעת ההתפתחות העוברית של כל פרט. במקביל התארכו סנפירי הגב והשת, שבכמה מינים התמזגו עם סנפיר הזנב, ליצור סימטריה חדשה, השונה מהגב-גחון הנורמלית. המעי קצרצר, ופתח הביב (פי-טבעת), שבו מסתיימת מערכת העיכול, שבכל הדגים נמצא קרוב לזנב - התקדם ונפתח בסמוך למכסה הזימים. בפי העם הם מכונים "דגי משה רבנו", משום שבעת יציאת מצרים "נחצו לשתיים" עם קריעת ים סוף, לבני משפחת **סנדליים**, שתי עיניהם בצד השמאלי של הגוף, ואילו עיני בני משפחת ה**סוליתיים** הם מימין. הם ומינים קרובים להם כולם מוסווים באופן מושלם, או שהם מתחפרים בחול. הצד הפונה אל עבר החול הוא חסר צבע. ה**סוליינית** ה**רעילה** מפרישה נוזל חלבי רעיל, המגן עליה מפני כרישים והיה ניסיון להפיק ממנו ולייצר חומר דוחה כרישים לצוללים..



סנדל נמרי (*Bothus pantherinus*) ו**סוליינית רעילה** (*Pardachirus marmoratus*). שימו לב לכיוונים הנוגדים של הראש והעיניים - לראשון העיניים משמאל, ולשני הם מימין לציר האורך. צילום: י. דפני

דגי גרם: בפרופיל נמוך

דגים החיים על גבי החול חייבים להתאים הן את צורתם והן את צבעיהם, כדי לא לבלוט מדי בסביבה החד-גונית וחסרת המחסה. להיות שטוח הוא פתרון אחד, פתרון חלופי הוא התחפרות, ולעתים משלבים ביניהם. שלושה טיפוסים 'נמוכים' מצאנו בדגי אילת: **הבטאים**, **המחבטן והחשמלן**, שנזכרו לעיל (עמ' 105), **השטח-ראשיים**, שבהם בולט **התנינון**, שכאילו 'נדרס על ידי מכבש', שומרים על סימטריה גב-גחוונית, ואילו **הלשונית**, מה**סנדליים** נחים על הצד (ראו גם עמוד קודם), ואילו **הלטאנונים** (עמ' 153) מתחפרים בחול.



למעלה ובאמצע: מבט מהצד ומלפנים על הטורף הגדול **תנינון ראשתן** (*Papilloculiceps longiceps*), האורב לטרפו ליד השונית ולמטה **לשונית ערבית** (*Cynoglossus sinuabadi*) מסדרת סנדלאים. באחרון, נראים היטב סנפיר הזנב והגב המאוחדים, ושניהם מגיעים לקרבת הראש. סנפיר החזה חסר. כך נוצרת סימטריה מעוותת, שצירה הוא קו הצד, שנראה במעומעם כעובר באמצעו של כל הגוף עד לקצה זנבו. הצד ה'עיוור', שפניו לחול - חסר פיגמנט צבע. בתמונה הקטנה שמשמאל נראים במבט קדמי העין השמאלית והימנית שנדדה לכאן מצידו העיוור. כמו כן נראה היטב הפה המעוות של הדג הזה. צילום: י. דפני, מ. לוין

דגי גרם: קרנוניים

הקרנוניים, משפחת **Blennidae**, היא רבת מינים, כולם דגים קטנים, זריזים בעלי גוף מוארך וגמיש. לראשם לרוב זוג ריסים דמויי-קרניים. רובם מינים בנתיים (שוכני קרקע), החופרים בקרקע או שוכנים בקונכיות ריקות של תולעים או של חלזונות דמויות צינור. שלפוחית השחייה שלהם לא מפותחת או מנוונת, ולכן לא נראה אותם מרחפים בחלל המים אלא יוצאים למים וחוזרים מיד. למראית עין הם דומים לקברנוניים, שהם פחות מאורכים וחסרי 'קרניים'. מין מיוחד במינו במשפחה זו הוא **חקיין הנקאי** (עמ' 126), המחקק אותו ובחסות הדמיון הזה נושך את לקוחותיו ותולש קשקשים ורקמה מעורם. מין אחד, **קישוטית האלמוגים**, מסתתר באורח קבע בין לוחותיו השטוחים של הצורבן (אלמוג האש). כנראה שהוא מחוסן מפני צריבותיו.



חקיין צר-פס (*Aspidontus dussumieri*) שני פרטים של דג יחידאי. האחד מסתתר בפתח קונכיה דמוית צינור של חלזונות, ממנה הוא יוצא לטרוף יצורים זעירים, ונס אליה עם כל סכנה, והאחר בגילוי מלא; **קישוטית האלמוגים** (*Exaltia brevis*) מבלה בעיקר בין ענפי הצורבן (*Millepora*). למטה: הדג החף מתוקפנות **קרנונית אילתית** (*Ecsenius gravieri*) מחקה את הדג התוקפני בן משפחתו, **ארסנית כחולה** (*Meiacanthus nigrolineatus*); והדג ששוכן בחגווי המסלע החופי הוא **קרנונית ים-סוף** (*Ecsenius dentex*). צילום: י. דפני



זקן ים - סופי (Alticus kirkii) הוא דג אמפיבי, החי על סלעים בתחום הכרית העליון, ורועה על הסלעים הרטובים ומכוס האצות. בעת סכנה הוא מזנק למים במהירות כה גדולה, שהוא מצליח לרחף לסלע מרוחק, מבלי לשקוע כלל במים. הוא נושם הן חמצן אווירי והן חמצן מומס במי-הים. **נתרן הכיפה (Petroscirtes mitratus)** הוא דג קטנטן, החי על גופים מכוסים אצות צפים או שרויים במים. הזכר ניכר בכרובולת הבולטת. מינים אחרים של קרנוניים בשוניות הם **נתרן אנקולי (Petroscirtes ancylodon)** דג שלו ניבים ארסיים; ו**מטען כחול-פסים (Plagiotremus rhinorhynchus)**, דג תוקפן, המציק ונושך לצוללים, ונס במהירות למאורתו, שהיא קונכייה צינורית של חילזון. צילום: י. דפני, מ. לוין

... וטורפים ליליים

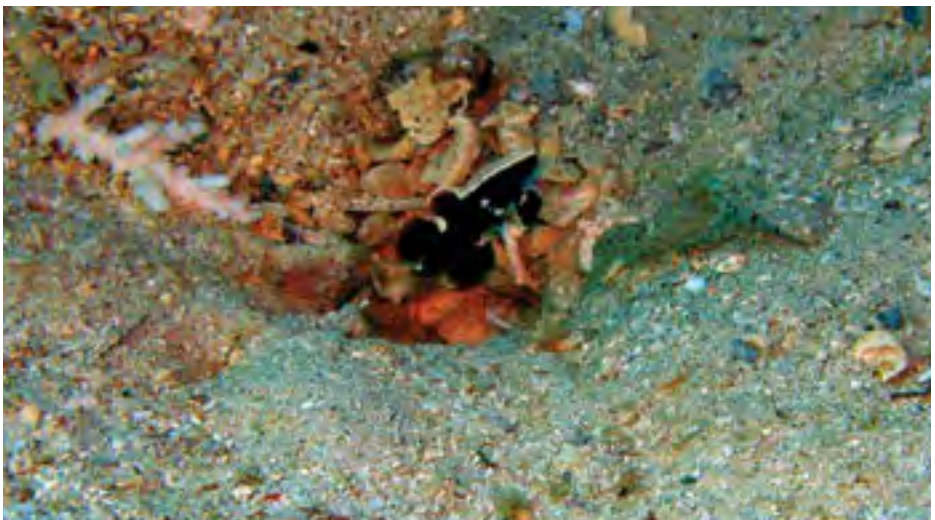
בני משפחת **חשמונניים**, ממשפחת **Apogonidae**, ו**ברקניים Holocentridae** הם המינים הבינוניים העיקריים הפעילים בלילות (ראה גם עמוד 142). בשעות היום הם מתקבצים ונחים בכוכים בשוניות.



החשמונן **אפוגון זהוב (Apogon cyanosoma)** הוא דג לילי. הזכרים אומנים את הביצים בפייהם התפתו. באביב אפשר למצוא את צעיריהם (מימין) בהמונים במקומות מוגנים, כמו ליד מעגנים ומתקנים מלאכותיים; זכר של **חשמונן (כילון) (Cheilodipterus sp.)** האומן בפיו את הביצים שהטילה הנקבה. צילום: י. דפני, ד. וינברג

דגי גרם: קברנוניים

הקברנוניים, משפחת *Gobiidae*, הם דגי קרקע קטנים, המסוגלים להשתמש בסנפירי הגחון שלהם דמויי הכפתור להיצמד אל המצע הסלעי, כדי להתגונן מפני סחיפת הגלים. כמה מיני הסוג **סרטנון**, **הסרטנוניים** (שפירושו דגי סרטן בעברית קדומה) מקיימים יחסי שיתוף עם **נקשנים**, סרטנים ממשפחת *Alpheidae* המכונים גם "**סרטני דחפור**" בשל התנהגות מיוחדת: הסרטן, כמעט עיוור בשל הרגלו לדחוף עפר במעלה המחילה המאוונת, זקוק לעזרת הצופה - הסרטנון, והוא מקיים עימו קשר מתמיד באמצעות המחוש הארוך הנוגע בדג, וכשהוא מזהה טורף או גורם הפרעה אחר, הוא מאותת לסרטן, ויחדיו נכנסים למחילה שלא יוצאים ממנה עד עבור זעם. יחסי שיתוף אלה נחקרו לראשונה באילת, ומוכרים כיום בכל רחבי האוקיאנוס ההודי-שקט.



למעלה: שני דגי **סרטנון שטייניץ** (*Cryptocentrus steinitzi*) נראים כאן צופים ליד המחילה המשותפת עם הסרטן **נקשן שתוף**, 'דחפור' (*Alpheus djibutensis*), להגנתם. מתחת: הדג **דוגון לבן עורף** (*Lotilia graciliosa*) מרחף כרחפן מעל ל**נקשן המנוקד** (*Alpheus rubromaculatus*). כאן בגוון ירקרק. במצוקה הם מתחבאים שניהם בתוך המחילה. צילום: א. שטרן, מ. לוין

דגי גרם: קברנוניים, וקטניים ואחרים

בנוסף למשפחות הקברנוניים והקברנוניים, הרבה מיני דגים קטנים וצבעוניים מקשטים את השונית בנוכחותם ובהתנהגותם: בני כמה משפחות צבעוניים (Pseudochromidae), בוריתניים (Grammistidae), סנפנימיים (Nemipteridae). אחד מיוחד, שחמי מפרשן הוא דג שעניו וראשו מוסווים ועל זנבו ציור של ראש עם כתם דמוי-עין בולט להטעיית טורף. כמה מהם מוצגים כאן:



צבעון פרידמן (*Pseudochromis fridmani*), דג שצבעו הפלאורסצנטי בולט למרחוק בפתחי מערות השונית שתואר לראשונה מאילת ומכבד את זכרו של דוד פרידמן, מנהלו המדעי של המצפה התת-ימי באילת: **קברנונית לימונית** (*Gobiodon citrinus*), מהקברנוניים, החי בין ענפי האלמוגים, **מסורנון שדי** (*Diplonion drachi*), שצבעיו מרהיבים, **בוריתן קוקווי** (*Grammistes sexlineatus*), **שחמי-מפרשן** (*Calloptilops altivelis*), כשראשו ניבט קדימה, **כפתרון פסוס-עין** (*Gnatholepis caurensis*), **פארן אילתי** (*Parapercis hexophthalma*) ו**חורן נקוד** (*Scolopsis ghanam*), המופיע בלגונה, לעתים בלהקות רבות פרטים צילום: מ. לוי, א. דיאמנט, ב. תמיר, י. דפני

דגי גרם: בתרניים

בתרניים, משפחת *Acanthuridae*, הם דגים צמחוניים, שהתאמתם לתזונה צמחית מתבטאת בשיניים מיוחדות לכרסם את האצות, מעי ארוך ואוכלוסיית חיידקים במעי המסייעים בעיכול התאית. שמם האנגלי, דגי מנתח, ניתן להם בשל קוץ חד המקופל על בסיס הזנב, ונשלף בעת הצורך להגן על חייהם (במיינים רבים הוא מובלט על ידי צבע אזהרה). **בתרן שחום** הוא דג להקתי הרועה על הסלעים שעל קרקע הלגונה ובין השוניות. לעת דמדומים נראים הבתרניים כשהם מתנהלים בשיירות ארוכות לתור אחרי מקום לינה. התנהגות הרבייה שלהם, שנתגלתה באילת לראשונה מיוחדת במינה. באור אחרון של היום הקיצי הם מתכנסים ללהקות, שמהן מזנקות מדי פעם קבוצות של בתרנים זכרים ונקבות, אל מול פני המים ופולטים את זרעם וביציהם למים. **בתרן סוהל** הוא דג יחידאי, שאף הוא צמחוני, אך הוא טריטוריאלי המגן בחירוף נפש על 'גינתו'. באילת הוא נדיר, אך בדרום המפרץ בתרנים אלה מחלקים ביניהם את משטחי השונית העליונים. דג זה הוא השליט הבלתי-מעורער של משטחי השונית והתנהגותו התוקפנית מופנית אפילו מול בני אדם.



להקת **בתרן שחום** (*Acanthurus nigrofasciatus*) והדג **בתרן סוהל** (*A. sohal*), יחידאי. צילום: מ. לוי, י. דפני

נתחנים, בתרנים וקרנפונים

סימנם המובהק של הקרנפונים, תת-משפחה במשפחת בתרניים, הוא קוץ כפול שאינו מתקפל, בכל צד של בסיס הזנב, שהוא לרוב גם מסומן בכתמי צבע להבליטו. הם דגים גדולים יותר מהבתרנים, והטיפוסי ביניהם - קרנפון קצר-קרן - מצויד בקרן חדה על המצח (קצרה מזו של קרנפון ארך קרן, הנדיר יותר). אף הם צמחוניים, אך הם בעיקר מלככים מהאצות הארוכות יותר.



עוד בתרנים: נתחן מפרשי (*Zebrasoma desjardini*), בוגר וצעיר (במוקטן), בתרן לבן-פס (*Acanthurus gahm*) בתרן סגול (*Zebrasoma xanthurus*), בוגר וצעיר; קרנפון קצר-קרן (*Naso unicornis*); קרנפון ססגוני (*Naso lituratus*) חסר קרן. צילום: ב. תמיר, מ. לוי, ג'. רנדל, א. הלוי, א. שפר, י. דפני

דגי גרם: סיכניים

סיכניים, משפחת *Siganidae*, אף הם דגים צמחוניים, הנפוצים בלגונות מכוסות צומח. הנפוצים בכולם הם **סיכן משויש וסיכן הודי** המתנהלים בלהקות, בעוד **סיכן הכוכבים** נראה לרוב בזוגות בין השוניות. הם ידועים לשמצה בשל הקוץ הראשון בסנפיר הגב, החבוי אך מופנה קדימה ומשמש נשק יעיל (המסוכן גם לבני אדם, הנדרשים להירות במגע עימו - **אל תלטפו אותו!**). הסיכניים מסוגלים להחליף צבעים במהירות מגוון כסוף בעת שחייה לדגם מנומר או משויש בעת הרעייה.



להקה של **סיכן הודי** (*Siganus luridus*), הרועים על פני גדר מכוסה צומח, בריף הדולפינים, ופרט אחד בגוון המנומר (תמונה מוקטנת), זוג של **סיכן הכוכבים** (*Siganus stellatus*). צילום: י. דפני, ב. לוי, מ. לוי

דגי גרם: ספרוסים וצלחתן

הספרוסים, משפחת *Sparidae*, הם דגי מאכל מובהקים. ככלל, דגי מאכל נמצאים במפרץ אילת במספרים לא גדולים, שאינם מצדיקים דג מסחרי. היפה בספרוסים של השונית הוא ה**דו-פס הים-סופי**, דג בינוני שלו שני פסים כהים לגובה קדמת גופו, הניזון בסרטנים ורכיכות. קרובו ה**דניס**, שראשוניו יובאו לאילת מהים התיכון, ואותו גידלו בחוות גידול בחוף הצפוני, שבעקבות מחאות גורמי איכות הסביבה, הוחלט להוציאם מהים. מהכלובים נמלטו לא מעטים "פליטים" המאכלסים לגונות לאורך החוף. הדג **צלחתן**, ממשפחת *Ephippidae*, נושא סנפיר חזה גבוה, הדומה למדי לקרוביו ה**פרפרונים**. לבוגר צורת צלחת, ואילו הצעירים גבוהים לפחות פי שתיים מאורכם.



ספרוסים: **דו-פס ים-סופי** (*Acanthopagrus bifasciatus*) הוא הנפוץ בבני משפחתו בשונית הרדודה. פליטי **ספרוס זהוב** (*Sparus aurata*) ששמו הרשמי **ספרוס זהוב** והעממי "דניס", יובא לאילת מהים התיכון, לכלובים בחוף הצפוני, למרות מחאות גורמי איכות הסביבה; **צלחתן** (*Platax orbicularis*) בוגר וצעיר (תמונה קטנה) מופיע לעתים בלהקות גדולות. צילום: ג'. רנדל, י. דפני, מ. לוי.

דגי גרם: דגי הלילה

ככלל, דגי הלילה הם דגים יחידאיים - הפזורים בנפח המים וניזונים מפלנקטון, וטורפיהם. ביום הם מתלכדים ומתכנסים לתוך מערות וכוכים שבשונית. לרובם עיניים גדולות המותאמות לראיית לילה, צבעם השולט אדום. בלילה, בכוונך את הפנס לעברם של דגי החשמנוניים, זוהר פניני מוחזר מהם, כתוצאה מהצטברות גבישי גואנין בעור הדג. הברקניים הם לרוב אדומים, פסוסים או מעוטרים בלבן.



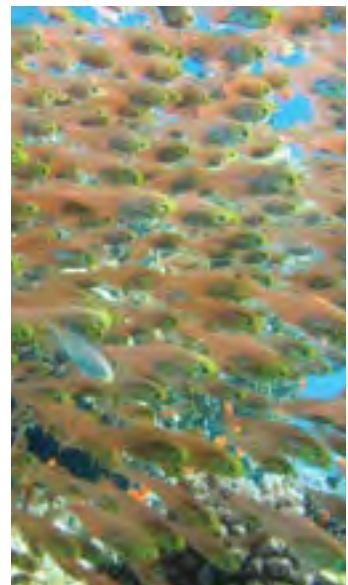
דגי לילה (מהפינה השמאלית העליונה ובכיוון השעון): חשמנון הטבעת (*Apogon annularis*) ופילון חמש-קוי (*cheilodipterus*) (רואו גם עמ' 135); אדמון שחור-עין (*Myripristis murdjan*); ברקן הנזר (*Sargocentron diadema*) להקה בשעות היום, ופרט בודד בלילה ליד אלמוג גושי במופעו הלילי; ולבסוף - חכליל הדמדומים (*Priacanthus hamrur*). צילום: י. דפני, מ. לוי.



דגי הלילה (אדמון שחור עין) פוגשים את דגי היום (פזית ים סוף) בקרן האלמוגים. צילום: י. דפני

דגי גרם: גרזינוניים

גרזינוניים, משפחת *Pempheridae* הם דגים קטנים, ליליים, אשר ביום נצמדים בעיקר לבלטי אלמוגים עם העדפה ברורה לפתחי מערות, שם הם שוהים בלהקות צפופות הנמצאות בתנועה מתמדת. הם לרוב מלווים על ידי דגי טרף, הגובים 'מס' מהאוכלוסייה, שבטחונה הוא במספרם. **גרזינון הכוכים** הוא הגדול ביניהם, ואילו דגי **גרזינית עדינה** הם הקטנים יותר וגם בצבעם הם שונים - בפגישה עימם באמצע היום, מנצנץ המין הראשון בברק הראי, ואילו השני הוא כען צפוף שצבעו ורוד, זוהי חוויה מיוחדת לכל צולל ושחיין.



למעלה: **גרזינון הכוכים** (*Pempheris vanicolensis*) הגדול יותר, ולמטה, **גרזינית עדינה** (*Parapriacanthus ransonneti*) מקרוב, ובחברה צפופה על הבלט הגדול הקרוי סלע משה, בשמורת האלמוגים של אילת. (ראה גם עמוד 173). צילום: י. דפני

דגי גרם: שפמית ארסית

בשנת 1980 ביקרתי באיי סיישל, באוקיינוס ההודי, ובצלילה שם ראיתי לראשונה דבוקת דגים צפופה, שזיהיתי מאוחר יותר כשפמית ארסית. ב-1990 לערך ראיתים בדרום מפרץ סואץ, ותמהתי מתי נראה אותם באילת. בשנת 2001 עברו ראשוני השפמיות את תעלת סואץ, שכבר חדלה להיות מחסום נגד ההגירה ה'לספסיאנית', והופיעו בחוף הים תיכוני, שם מכנים הדייגים את הדג בשם "נסראללה". ושוב תהיתי מתי נראה אותם באילת. בסביבות 2015 דיווח הצולל בועז סמוראי לראשונה על להקת דגים צפופה העונה לתיאור הנ"ל. פגשתי בהם וצילמתיים בשנת 2016, בחוף הצפוני, ומאז הם אורחים לא-רצויים ולא מתכוונים לעזוב. מינים פולשים יש הרבה. בים די קשה לברר בדיוק מי הם הפולשים, מהיכן הגיעו ומתי. באתר אינטרנט של אוניברסיטת הוואי מצאנו רשימת מינים פולשים לשם, ומסתבר שחלקם הם מינים שתוארו לראשונה מים סוף, עוד לפני מאתיים שנה, או שפלשו לכאן עוד קודם. ברשימה דומה מאיי יוון נזכרים הפולשים **זהרון**, **חלילן**, **סיכנ** ורבים אחרים שבאו מים סוף ופלשו לים התיכון. בכיוון ההפוך, מהים התיכון לים סוף, עברו רק בודדים. אם נוסיף לכך את ה'כיסאות המוסיקליים' שמדי פעם מתיישבים בהם מינים שעד לאחרונה לא נראו אצלנו, ומחליפים מינים שנעלמו או התמעטו, הרי שנכון לקבוע כי בניגוד לכתוב, הרי "מדרום תיפתח הרעה". מה עושים עם זה?



שפמית ארסית (*Plotosus lineatus*), חוף צפוני באילת, 2016, וכיום. חזית של שפמיות ובוגרים, שבבגרותם מתרחקים מהלהקה. צילום: י. דפני, ג. רנדל

דגי גרם: נצרניים

לנצרניים, משפחת **Balistidae**, גוף מעוגל, אך פחוס מצידו. שלושה הקוצים הראשונים בסנפיר הגב הקדמי ממלאים תפקיד חשוב בהגנתם. הקוץ הראשון מזדקף ונועל את עצמו, ואילו השני משחררו (מכאן השם "דג נצרה"). קוץ עליון זה וקוץ מקביל בסנפיר הגחון, מגביהים את הגוף ומונעים בליעתו על ידי טורפים גדולים ממנו. הנצרון גם נועל עצמו בתוך נקרות צרות, ואין כוח שיוציאו משם אלא רצונו בלבד. **פיקסון** ("דג פיקסו") הוא הצבעוני שבנצרניים, ואילו הגדול והמרשים הוא **רבנצרון שחום**, הטורף העיקרי של קיפודי-ים. הפה המאורך והמחודד והעור העבה מגנים עליו מפני קוצי קיפוד-הים.



נצרניים אילתים: נצרנית לבנת-זנב (*Sufflamen albicaudatus*), פיקסון ים-סופי (*Rhinecnthus assasi*), רבנצרון רבוגני (נצרניים אילתים: נצרנית לבנת-זנב (*Sufflamen albicaudatus*), רבנצרון שחום (*Pseudobalistes fuscus*), הטורף את קיפוד-הים ניזרית (*Diadema*) (ראה גם עמוד 91). צילום: י. דפני, מ. לוין

דגי גרם: חדקוצים

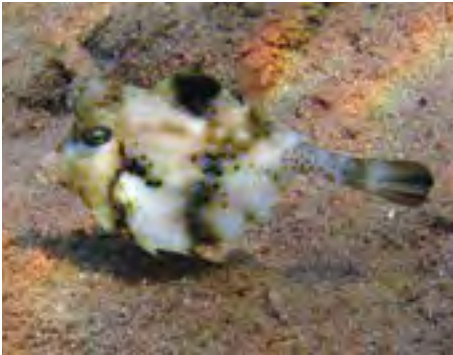
חדקוציים, משפחת *Monacanthidae*, הם קרוביהם של הנצרניים. ה'נצרה' שלהם, כלומר הקוץ הגבי השני, חבוי בתוך העור, ומופעל בעזרת השרירים. לכן רק קוץ אחד נראה לעין בהזדקפו (ראו תמונה), מכאן שמם - חד-קוצים. היפים ביניהם, הם שני מיני **דקוץ**. לגדול משניהם - **דקוץ עדין**, המגיע לאורך 90 ס"מ - שרטוט מצויר בירוק על רקע בהיר מגוון. האחר, **דקוץ חד-קרן** הוא נדיר ביותר ולמיטב ידיעתנו זהו דיווח ראשון על נוכחות מין זה באילת. **חדקוץ נמרי** מראה דגמים חיוורים או בולטים ביותר, בהתאם לסביבה בה הוא חי.



דקוץ עדין (*Aluterus scriptus*), בשחייה ובעמדה אנכית אופיינית, **דקוץ חד-קרן** (*A. monoceros*), למטה, **חדקוץ נמרי** (*Cantherinus pardalis*), בשני מופעים, חיוור וצבעוני. בולט פס בהיר לאורך מצחו. צילום: י. אהרונאי, ד. וינברג

דגי גרם: קופסינוניים

משפחת **קופסינוניים** *Ostracionidae* מסדרת נפוחיתאים מאופיינת בגוף קשיח דמוי קופסה, העשוי מקשקשים דמויי לוחות המחוברים יחד למעטה גוף קשיח מרובע או משולש. רק הסנפירים והזנב חופשיים לתנועה. הם מופיעים במגוון צבעים, ומאופיינים בדגמים המשושים של הקשקשים-לוחות שלהם. שני מינים נפוצים באילת והם **קופסינון מרובע** ו**שריונון משולש**. הראשון מצוי הן בשונית והן בלגונה, ואילו השני מצוי בעיקר בלגונה. באביב המון 'קוביות שש-בש' קטנות צהובות עם נקודות שחורות מופיעות בין קוצי קיפודי-הים. אלה הם צעירי **הקופסינון המרובע**. המין השלישי, **קופסינון סגול**, יותר נדיר.



קופסינוניים: שלושה גילאים של **הקופסינון המרובע** (*Ostracion cubicus*) מצעירים (קוביות "שש-בש") עבור בגיל ביניים ובוגר, **קופסינון סגול** (*Ostracion cyanurus*) שני מופעים, צעיר ובוגר, ו**שריונון משולש** (*Tetrosomus gibbosus*). צילום: מ. דפני, מ. לוין

דגי גרם: דושיניים וקיפודגים

דגי משפחת **דושיניים** *Diodontidae* מתנפחים בבליעת מים למעיהם, ויעיד שמם העממי "אבו נפחא". שני הבדלים בינם לבין ה**נפוחיתיים** (ראו מעבר לדף): האחד קוצים גדולים וזקופים מכסים את כל גופם ומזדקרים בעת שהם מתנפחים, ולאחר - קצרים וזקופים. הבדל שני: שתי הלסתות שבפיהם מאוחות כל אחת ללוח מאוחד, מעין צבת חותכת (מכאן השם המדעי = שתי שיניים). בדומה למינים אחרים מסדרת **נפוחיתאים**, עורם ואבריהם הפנימיים רעילים.



שני דושינאים: **קיפודג רב-קוצים** (*Cyclomygaster spilostylus*) שקוציו קצרים וזקופים תמיד, במצב נורמלי ומנופח (תמונה קטנה), **דושן דורבני** (*Diodon hystrix*) שקוציו ארוכים ומופנים לאחור בעת שאינו מתנפח. צילום: י. דפני, א. קולורני, מ. לוין

דגי גרם: נפוחיתיים

בני משפחת הנפוחיתיים *Tetradontidae* (=ארבעה שיניים), הם בני-דודים של הדו-שיניים, וכמותם גם הם יכולים להתנפח על ידי בליעת מים. שיני הנפוחיות לוכדו לשתי לסתות, שסדק אמצעי חוצה אותן באמצע (מה ש'מכפיל' את מספרם לעומת הדו-שיניים). עוד הבדל: אין להם קוצים גדולים, אלא קטנטנים וניתן להבחין בהם במגע בלבד. האברים הפנימיים שלהם מייצרים רעל חריף ביותר, הטטרודוטוקסין, הגורם למות אדם בריכוזים מזעריים. ביפאן נחשב בשרם המנוקח מהאברים הרעילים, למעדן, המוכן על ידי שפים מיומנים, ומוגש במסעדות יוקרה, וקרוי בשם פוגו. ספקנים מעדיפים לכנותו "רולטה יפאנית".



שני מיני נפוחית מאילת: נפוחית הכוכבים (*Arothron stellatus*). בוגר וצעיר (בתמונה מוקטנת) נפוחית המשקפיים (*Arothron diadematus*), שהוא מין יחודי לים סוף (אנדמי). צילום: י. דפני, מ. לוי

דגי גרם: פנינונים

הפנינונים הם תת-משפחה במשפחת ארבע-שיניים. הם קטנים יותר, ויכולת ההתנפחות שלהם פחותה מזו של קרוביהם. יש להם אפיונים דומים כמו חדק מחודד והתאמה לתנועה בשוניית, וכמו כן, רעילות. שלושה מינים בים סוף. לאחד קווים בהירים על גב כהה משווים להם צורת אוכף, לשני שפע של נקודות כפנינים וציור דמוי-עין על גבו, והשלישי, **פנינון גמד**, דומה לקודמו אך גודלו כמחצית ממנו. קרובם הוא 'מיני-נפוחית' בשם **חמת ים-סופית** הנפוצה בעיקר בלהקות קטנות המוסוות היטב בלגונה החולית. כמה ילדי אילת, שאספו דגים אלה בחוף ובישלו אותם, לקו בהרעלה, היזהרו!



שלושת מיני הפנינון: **פנינון האוכפים** (*Canthigaster coronata*), **פנינון העין** (*C. margaritata*), **פנינון גמד** (*C. pygmaea*) ו**חמת ים-סופית** (*Torquigener flavimaculatus*). צילום: י. דפני, מ. לוי, ג'. רנדל

דגי גרם: פיתיונאים וחכאים

הפיתיונאים, משפחת *Antennaridae* מסדרת **חכאים**, הם דגים יוצאי דופן מכמה מובנים. הם מוטרפים היטב, הן בצורתם המגושמת והן בצבעיהם, המותאמים לרוב לרקע שבו הם שרויים באותה עת. על ראשם שלושה קוצי סנפיר הגב הקדמי, שהקדמי בהם דק מאוד, מוטרף ובנוי כקצה חכה, ומצויד בפיתיון דמוי תולעת שנועד לפתות דגים קטנים להתקרב אל פיהם הענקי המוטרף, אך נפער בפתאומיות לבלוע את הקורבן. הפיתיונאי שוכן קרקע, ומיפרק בסנפירי החזה שלהם מאפשר להם להגיע אותם כרגליים לכל דבר, להיאחז במצע או 'להלך' על פניו. הסוג הנפוץ הוא פתיונאי. (אחרים קוראים לו אנטר, המתייחס למחוש - אנטנה - המשמש לו כחכה).



שלושה מהפיתיונאים המצויים באילת: **פיתיונאי ארגוני** (*Antennarius coccineus*) הנאחז בחבל באמצעות "רגליו". מתחת, שני מופעים של **פיתיונאי עינוני** (*A. nummifer*). על שום הכתם הכהה המופיע לעתים מתחת לסנפיר הגב האחורי. **ופיתיונאי קומרסון** (*A. commersoni*) שהוא אדמוני. באילת עוד כמה מינים שההבדלה ביניהם בתנאי השדה לא פשוטה. צילום: מ. לוי, י. אהרונ, ר. כהן.

דגים על החול – ומתחתיו

בסביבה החולית עיקרון השרידות הוא: "התחפר ומהר!" דגי הסוג **להבי** ממשפחת שפתוניים (ראו בעמוד 124) מותאם להתחפרות מהירה. מצחו הצר נתקע בחול כגרזן וננעץ בו ביעילות, כדי לצאת 'עם עבור זעם'. בתמונה זו הוא מלווה את **הבינתן** הנובר בחול. הטורף **לטאנון השוני** אורב על החול לטרף, ואם צריך הוא גם מתחפר בחול כשרק עיניו מציצות החוצה, כדי ללכוד דג שהרחיק מהשונית.



למעלה: **להבי טוסי** (*Xyrichtys pavo*), ממתין ל**בינתן** (ראו עמוד 130) החופר בחול. בתמונה קטנה, להבי צעיר שמציג 'עין מדומה' וקוץ קדמי מוגזם באורכו. באמצע ולמטה: **לטאנון השוני** (*Synodus variegatus*) במארב בחול, ועל פניו, כשהראש של **כרומית ירקרקת** (*Chromis viridis*), (ראו עמ' 122) שלכד, בולט בפיו. צילום: מ. לוי, י. דפני

זוחלי ים: צבי ים

צבי-ים הם צאצאי זוחלים קדומים שירדו אל הים לפני מאות מיליוני שנים, ונחשבים כיום לזוחלים ימיים. למרות הזמן הרב שחלף, הם שימרו את הקשר לחיי היבשה בשתי פעולות חשובות. (1) הנשימה. הם נושמי אוויר, הנאלצים לעלות אל פני המים אחת לכמה דקות לשם כך. (2) הרבייה: הזדווגות צבי הים נעשית במים, אך צבות-ים מטילות ביציהן בחול רטוב המתחמם בשמש, והקביעה אם יהא הצאצא זכר או נקבה תלויה בחום החול בו נדגרות הביצים (בטמפרטורה נמוכה בוקעים יותר זכרים). **צב הים הירוק** נפוץ במפרץ, הוא ניזון מאצות ועשבי-ים. **צב הקרן** הנבדל ממנו בראש מחודד כלוח כפוף בלסת העליונה מדמה אותו למקור-נץ, טורף יצורים איטיים על הקרקע או בגוף המים. הם נבדלים בעוד תכונה. בעוד שקשקשי צב הים-הירוק מאוחים זה לזה בכל היקפם, קשקשי צב הים הקרני חופים זה על זה כרעפים.

צבי הים נחשבים למינים בסכנת הכחדה. הם נצודים ברוב אזורי תפוצתם ובשרם וביציהם נמכרים למאכל. בשל חיבתם למדוזות, הם מתפתים לבלוע שקיות מחומר פלסטי הגורמות לסתימת קיבתם ולמוות. צבי-ים משני המינים חיים במצפה התת-ימי באילת, שם מטילות הצבות על משטח חול שנבנה לשם כך, והצבונים מטופלים במשך כמה חודשים ומשוחררים לים, לתגבר את האוכלוסייה הטבעית. בשנים האחרונות הטילו צבות-ים ירוקות את ביציהן בעומק החול שבשמורת האלמוגים - לא מקום הטלה אידיאלי, בשל החצץ הגס - ובתום חודשיים יצאו צבונים אל הים. אמצעים ננקטים להקל על רביית צבי הים, כולל הסרת מכשולים מדרכם והחשכת החוף וסביבתו הקרובה בשעות הלילה.



למעלה: **צב הקרן** (*Eretmochelys imbricata*) משוטט מעל לקרקע הלגונה. שימו לב ללוחות הגב החופות זו על זו, סימן המאפיין מין זה. במרכז, ראש בראש: **צב-ים ירוק** (*Chelonia mydas*) **מימין**, מול **צב הקרן** סוג המזון שלהם מתבטא במבנה הלסתות. למטה: עקבות בחול שהותירה צבת ים ירוקה, שעלתה להטיל ביציה בחוף האלמוגים באילת. ומשמאל, **צבון ירוק**, שבקע מהביצה חותר אל פני החול, כדי להגיע לים. צילום: מצפה תת-ימי ומ. לוי, ג. קופלוביץ, ג. רייזר.

יונקי ים: לווייתניים – דולפינים ועוד...

הלווייתנאים, Cetacea, הם יונקים ימיים, שהתפתחו להוות טורפי-ים מובהקים. בין הגדולים מוצאים את ליווייתני המזיפות, הניזונים מפלנקטון, ואת לווייתני השיניים, הקטנים יותר המיוצגים אצלנו בבני משפחת **דולפיניים**, Delphinidae. הנפוץ בהם הוא **דולפינן אנקולי**, שלהקותיו משוטטות במפרץ, ומתקרבות לחוף. מין מצוי הוא סטנלה ברודה. מין נדיר יותר, דולפינן של ים פתוח הוא **סטנלה ארוכת חרטום** (*Stenella longirostris*), נצפה במים ובמרחק מהחוף. הוא שחיין מהיר ומאוד פעיל על פני השטח ומתגלה מרחוק בעת קפיצותיו. אורכו 2.5-2 מ'. נדיר, צבעו שחור והוא גדול משניהם – עד 7 מ' אורכו – הוא הלווייתן עב-שן קטלני, קרובו של הליווייתן הקטלן, בן הסוג *Orca* (זוכרים את "ווילי"?), החי באוקיינוסים. הדולפינים הגדלים בריף הדולפינים הם בני מין **דולפינן הים-התיכון** (*Tursiops truncatus*), מזון החי בים השחור, שהובאו למקום למטרת גידול בתנאי שבייה. הוא ארוך יותר – עד 4 מ' אורכו. ככל בני הסידרה הזאת הם נאלצים לעלות לפני המים כדי לנשום חמצן אווירני, וקל אז לראותם. צוות מאמני הדולפינים בריף הדולפינים מקדיש חלק ניכר זמנו לתצפיות על דולפינני הבר. רוב הפרטים הבודדים בראש המפרץ מוכרים להם וזכו לשמות פרטיים: "**מרקו**" הוא דולפינן אנקולי, המשוטט באזור, אמו מתה בנסיבות לא ברורות בעקבה. הדולפינה "**הולי**" פרשה מלהקתה הטבעית וחיותה במשך תקופה ארוכה בקשר עם דייג בדואי בנוויבה, ושימשה אטרקציה לתיירים. עם הקמת ריף הדולפינים נראתה מדי פעם שוחה עם הדולפיננים הים תיכוניים ששם. אף היא הומתה על ידי דייגים. שלושה גורים שהמליטה במהלך השנים מתו בנסיבות לא ברורות.



דולפיניים במפרץ אילת: **עב-שן** (*Pseudorca crassidens*) בחוף אילת. נראה היטב צבעו הכהה, וסנפיר גבו הכפוף, **סטנלה ברודה** (*Stenella attenuata*) פרט בודד, ולהקה קטנה של **דולפינן אנקולי** (*Tursiops aduncus*). צילום: ע. ארמוזה.

למתן את השפעת האדם

השפעת האדם על הים היא בלתי נמנעת. הטכנולוגיה והפעילות האנושית מגבירים את העקה והמצוקה של יצורי הים. עלינו לעשות הכול כדי שהמפגש ופעילות הגומלין בינינו לבין יצורי הטבע יהיה נסבל ככל שניתן, אפילו במחיר רווחתנו אנו. עלינו להגן על הים מפנינו, מהפגיעות הנגרמות בכוונת זדון או שלא בכוונת תחילה. הנוף התת-ימי יכול לכלול את האדם, אך עקבות רגליו וטביעות אצבעותיו צריכות להיות הכי פחות מורגשות. להלן נציג כמה נושאים שנדון בהם בקצרה:

1. מגוון המינים מהו?
2. הזיהום, הגדרה וסוגי הזיהום המסוכנים לשונית
3. טריפת אלמוגים טבעית ועקב מצוקה
4. התיישבות אלמוגים על מצעים מלאכותיים
5. מתקנים שנעזבו בים - מה גורלם?
6. היעלמות מינים והכחדות
7. משתלות אלמוגים - בעבר ובעתיד
8. שונות "תמר" המלאכותית ומה נלמד ממנה
9. צלילה ופעילות תת-ימית
10. שברי ספינות כאתרי צלילה
11. צילום תת-ימי
12. אתרי צלילה באילת
13. שמורת האלמוגים ו"הים הדרומי"
14. פארק עולם האלמוגים, המצפה התת-ימי
15. ריף הדולפינים - צלילה עם דולפינים
16. מסעדה תת-ימית מצב ומעצבה
17. שמורת טבע תת-ימית לימודית באום-רשרש
18. רצועת הכרית בחוף אום-רשרש



תוכיון חלודי (*Scarus ferrugineus*) מוצא מחסה לילה בתוך שבר סירה, המקושט באלמוגים **אהרמטיפים** צבעוניים. עמודות מעוררות מחלוקת הקיימות בציבור בדבר נחיצותם ותועלתם של עצמים מלאכותיים בים מוצאות תמיכה בדוגמאות מעין זו, בהתחשב במחסה שהם נותנים לדגים שונים. צילום: מ. לויץ

מגוון מינים גבוה



מגוון מינים נמוך



מגוון המינים מהו? זהו השפע - המספר ומידת הנדירות של מינים בסביבה כלשהי. בתמונות אלה תראו השוואה בין שני קטעי שוניית. האחד - למעלה - מראה **מגוון מינים גבוה** של מושבות אלמוגים קטנות ממינים רבים, בתמונה התחתונה תראו מושבות ענקיות, רובן ככולם נמנות על 1-2 מינים, ועוד כמה מושבות קטנות, המייצגות **מגוון מינים נמוך**. צילום: י. דפני

זיהום: הגדרה וסוגי הזיהום המסוכנים לשונות

הגדרה: זיהום הוא מצב לא רצוי של הסביבה הטבעית שנוגעה בחומרים מזיקים כתוצאה מפעילות אנושית. סוגי הזיהום הקשורים לשונות:

- **זיהום כימי:** הוספה של יסוד או תרכובת כימית לא-רצויה לגוף המים.
- **פסולת ממוצא יבשתי:** הכנסה של חומרים או פסולת המושלך אל המים, כדי להפטר מהם, כגון גרוטאות
- **זיהום תרמי:** הזרמה של מים חמים או קרים מטמפרטורת המים הטבעית באותו מקום. שינוי טמפרטורת המים משנה את זמינות החמצן וגורם לעקת חום או קור בבעלי חיים.
- **זיהום גנטי:** הוספה של יצורים או חלקי רקמות שעברו שינוי גנטי, שיכולים להיקלט ביצורים חיים ולשנות את הרכב הגנים שבהם.
- **הכנסת יצורים מיובאים, העלולים להחליף או להתחרות ביצורים הטבעיים:** הכנסת מיני צמחים או בעלי חיים, שתנאי מחייתם ודרישותיהם מהסביבה דומים למינים המקומיים.
- **פוריות-יתר:** העשרת בית הגידול על ידי חומרים מזינים מעבר לכמות הנדרשת לסביבה הטבעית. גורמת לשגשוג האצות ופגיעה באיזון שבינן לבין בעלי החיים הניזונים מהם.
- **זיהום רעש:** מחוללי רעש לא-טבעיים עלולים להפריע לתקשורת הטבעית בין היצורים החיים בבית הגידול. בעיקר סובלים מרעש יונקי-ים, כמו דולפינים ולוויתנים.
- **זיהום אור:** עודף אור מצד היבשה בשעות הלילה משבש את מחזור החיים היממי של בעלי חיים בקרבת החוף. צבוני-ים שרק בקצו נוהגים לפנות לכיוון האור ביבשה, מה שגורם למותם. גם הפלנקטון הנמשך לאור והניזונים ממנו יכולים להיזקק משפע האור בלילה.
- **פגיעות מכניות:** אלמוגים ובעלי חיים אחרים שסבלו ממגע לא-רצוי (שבריה, שחיקה, מגע יד או סנפיר) נכנסים לעקה למשך זמן מה, ואם ההפרעה נמשכת הנוק הולך ומצטבר.

סוגי הזיהום השונים משפיעים על בעלי חיים ימיים בדרכים שונות. הם מפחיתים את עמידותם בפני מחלות ומזיקים, מה שפוגע בשרידותם. ככלל, שונות אלמוגים שאינה חשופה לזיהום מראה מגוון מינים גבוה של אלמוגים ויצורים אחרים, אותו ניתן לתרגם מיידית כאטרקטיביות לצוללים, ולתמורה כספית לכלכלה המקומית. מאמץ מיוחד מושקע בהקלה על כניסת קהלים שונים לבית הגידול של השונות - הן על ידי מתקנים כמו המצפה התת-ימי, סירות זכוכית ועוד. על נכנסים לים, בשחייה ובצלילה הוחלו חוקים ותקנות מחמירים המווסתים את הכניסה לאזורים השונים, ואיסור הכניסה לאחרים. צוללים, שבעבר התלוננו על אי-הנוחות הנגרמת עקב החלת נהלים אלה, החלו לאחרונה לשתף פעולה, והנזקים הנגרמים על ידי פחתו באופן משמעותי. כל האוכלוסייה תרוויח מתוצאות הטיפול הזה.

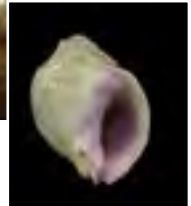
גורמי זיהום שונים נתגלו באילת במהלך העשורים האחרונים, שהשפעותיהם גרמו לירידה מצטברת במגוון המינים: זיהום בדלק ממיכליות וממל הנפט, זיהום בפוספט מממלי אילת ועקבה, שפית ביוב אורגני לים, העשרה במינים הקשורה בחקלאות הימית, שהמרכיב הבולט שלה - חוות כלובי הדגים - הוצא ממי המפרץ, זיהום כימי בדטרגנטים וחומרי ניקוי לסירות ועל הכל פסולת מוצקה המצטברת על קרקעית הים. מקצת מגורמים אלה חוסלו כליל, אך הסכנה הנובעת מזיהומים המתלווים לתהליכי העיור עדיין מוחשית, ומאידך מעודדים מבצעי הניקוי התת-ימי של "שומרי המפרץ". רק מודעות ציבורית בטיפול עקבי מצד הממסד העירוני והלאומי יבטיחו את המשך קיומו של בית הגידול התת-ימי.



השפעות של זיהום כימי על שוכני השונות. שני סוגי עיוות נתגלו בקיפוד-הים **קטיפן אילתי** (*Tripteneustes gratilla elatensis*) מאתרים מזוהמים בחוף הצפוני באילת. משמאל: **עיוות א'** - גובה כפול מהגובה הנורמלי; **עיוות ב'** - שקע עמוק בצדו הגבי של הקטיפן; הדג **אדמון** (*Myripristis murdjan*) שהצמיח "משקפיים", מאותו אזור. לא ידוע איזה זיהום או סוג אחר של פגיעה גרמה למופיע בזה צילום: י. דפני

טריפת אלמוגים טבעית ועקב מצוקה

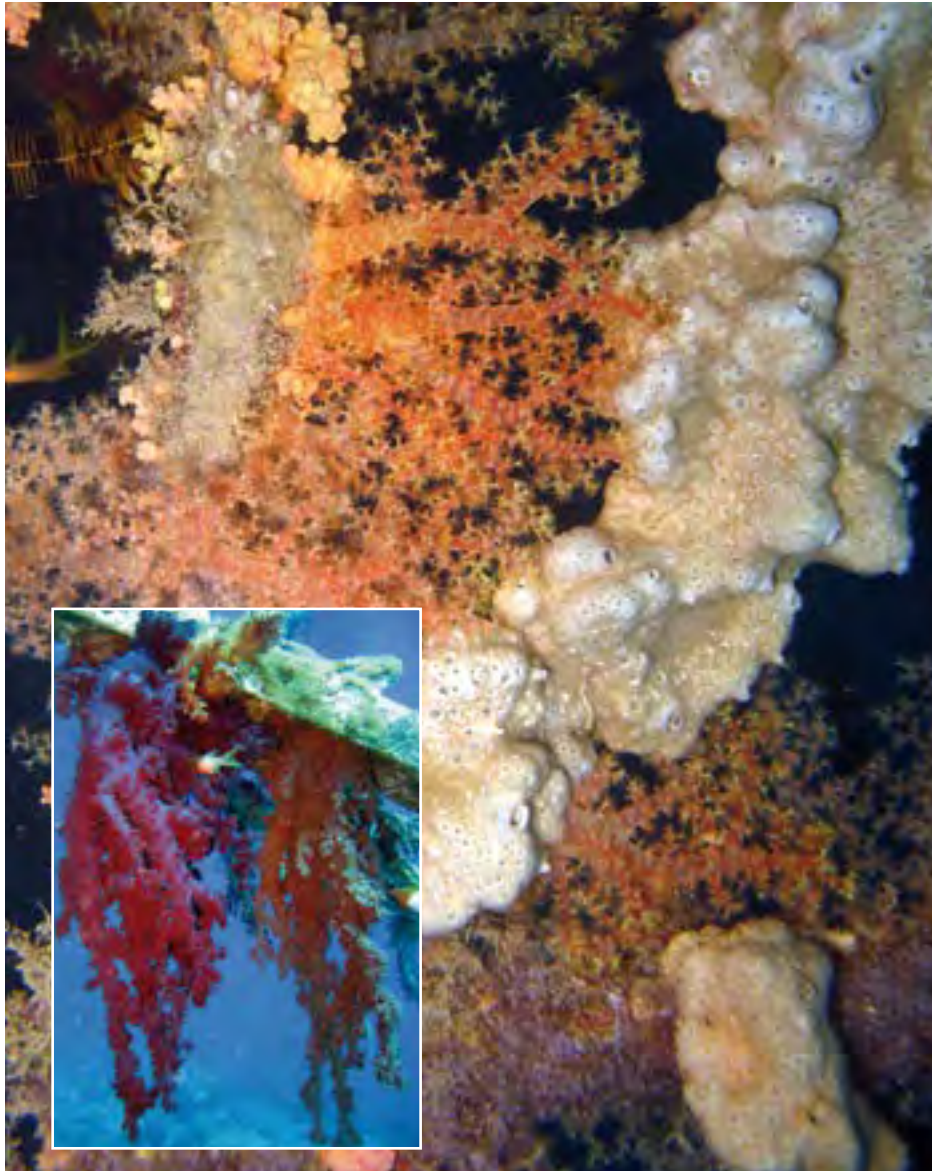
כמו כל בעלי החיים, גם לאלמוגים יש טורפים, ולא מעטים. כמה מהם, חלזונות טורפים ודגי הפרפרון, אוכלים את הרקמה החיה, של האלמוג. אחרים, כמו **התוכינן והנפוחיות**, שוברים נתחים מהשלד הגירני, להפיק מהם את הרקמה החיה ואת האצות השתופניות שבה. ידוע כי הזיהום מעודד התפוצצות אוכלוסין של בעלי חיים לא-רצויים שונים כמו טורפים או טפילים, שבתנאים נורמליים נמצאים בטבע במספרים קטנים. באזור מזוהם בחוף הצפוני של אילת, התפרצות של החילזון **גלעין טורף** נצפתה בשנות ה-2000 הראשונות. מאות חלזונות תקפו את כל מיני אלמוגי האבן שבמקום והמיתו אותם. טורף אחר של האלמוגים, החילזון **טורף האלמוגים הסגול**, שבדרך כלל תוקף אך ורק את האלמוגים מהסוג **חרירן**, היה נפוץ למדי באתר זה. הוצע גם כי העדרו של הדג **יולית ים-סוף**, טורף חלזונות מושבע הוא שאיפשר לחלזונות הטורפים להתרבות עד כדי סיכון האלמוגים כולם. ביקור שנתיים מאוחר יותר במקום, גילה כי כל כמעט כל מושבות האלמוגים היו מתות ועימם גם הטורפים נעלמו. טורף אחר של האלמוגים, **כיפת קוצים**, מגדיל אף הוא את תפוצתו בשוניות הנמצאות בתנאי עקה.



טורפי האלמוגים: עשרות פרטים של **גלעין טורף** (*Drupella cornus*), שתקפו את מושבת האלמוג **מוחן** (*Platygyra* sp.) והמיתו אותה כליל. טורף האלמוגים **אלמוגן סגול** (*Coralliophila neritoides*) (תמונה קטנה) תוקף את האלמוג **חרירן** (*Porites* sp.) באזור הפגוע: **כיפת קוצים** (*Acanthaster planci*) רובץ על גבי אלמוג גוש, והדג **פרפרון החוט** (*Chaetodon auriga*) זולל את פוליפי האלמוג **שיטית** (*Acropora*). צילום: י. דפני, מ. לוין

התיישבות אלמוגים על מצעים מלאכותיים

הכנסת עצמים מלאכותיים לים, שיהוו תשתית להתיישבות יצורים נייחים, ויעודדו את אוכלוסיות הדגים וחסרי החוליות, יכולה להוות כתחליף מעט להתנוונות של שוניות טבעיות. הם מגדילים את מגוון המינים בראש המפרץ אשר ביולוגים מכנים אותו "מדבר כחול" בשל פוריותו הנמוכה – ומשמשים מוקד לתיירות הצלילה, אשר מסייע להפחית את הלחץ מהשוניות הטבעיות.



התיישבות אלמוגים על מצעים מלאכותיים. מתקני מתכת ופיגומים תת-ימיים מתכסים באלמוגים ריפיונאים וספוגים, ומהר מתאכלסים גם בדגים ויצורי-ים אחרים, והופכים לשוניות מלאכותיות למעשה. בתמונה המוקטנת: **אלמוג ריפיונאי** (*Dendronephthya* sp.) התלוי על קורת ברזל. צילום: מלוי

מתקנים שנעזבו בים – מה גורלם?

עצמים כזה הנראה כאן מעוררים לרוב רגשות סותרים, ודילמה הכרחית: האם מן הדין לסלק כל עצם מלאכותי שהימצאו בטבע נכלל במושג הרחב של "זיהום בפסולת מוצקה", או שמא להשאירו במקומו בזכות הכיסוי שעטה. עצמים מלאכותיים יכולים לספק מקום מסתור לדגיגים צעירים, מחבואי הטלה לדיונונים או מקלט יום לדגים ליליים.



צינור פלסטי שנעזב המזדקק מן החול התכסהה באלמוגים ריפיונאים מהסוג **מרבדן** (*Rhytisma*) ושושנת-הים **דורית רבגונית** (*Entacmea quadricolor*) ודיירה הקבוע, **הדג שושנון דו-פסי** (*Amphiprion bicinctus*). צילום: י. דפני

"אבן שהושלכה לבאר" ...

על זה אמרו חכמינו: "אבן שהשליך לבאר טיפש אחד, לא יוכלו מאה חכמים להוציאה משם". מבני מתכת כאלה, שהוטבעו בים משום שהיה נוח יותר להתעלם מהם מאשר להוציאם מהים לאחר תום השימוש בהם, מהווים מטרד מתמשך - עניין לארכיאולוגים בעתיד. מתעוררת גם השאלה מהו המחיר שיידרש להוציא מהים מטרד כזה, ומהו המחיר הסביבתי שתגרום הוצאתו. אין פתרון פשוט, אלא אם כן יציגו את כיעורו במבנה מלאכותי יותר אסתטי - מצבור גושי סלע, או אלמוגים שישתלו בסביבתו. בתמונה המוקטנת נראה כלי רכב מנועי שהושלך לים כספק פסל סביבתי ספק שונית מלאכותית, ומספק את יצר הנהיגה של צוללים מבקרים. צילום: י. דפני, מ. לוין



וכל מילה מיותרת. צילום: י. דפני, מ. לוין

היצורים העיקריים המאכלסים מתקני מתכת השרויים בים הם אלמוגים **ריפיונאים**, **ספוגים** ו**אצטלניים**. השאלה מדוע חלק מהעצמים הנראים בתמונה זאת לא התכסו בכסות אורגנית אף היא ראויה להיבדק. לא כל פסולת מוצקת המושלכת לים עשויה להוות שוניית מלאכותית שהיא בהגדרתה "מבנה תת-ימי הנוצר בידי אדם כדי לעודד ולהעשיר את החיים באזור שבו מבנים טבעיים כאלה חסרים".



גם נוף תת-ימי דוחה בכיעורו - כמצבור פסולת מתכתית זה - יכול למשוך אליו דגי אלמוגים כמו זוג **שרביטית השונית** (*Heniochus intermedius*), דג אנדמי לים סוף ממשפחת **פרפרוניים**, הניזון מאכילת פוליפי אלמוגים ושושנות-ים. צילום: מ. לוין

היעלמות מינים והיכחדות

תצפיות ארוכות-טווח בתפוצת מיני רכיכות וחסרי חוליות אחרים מראות כי הרבה מינים עוברים תנודות חריפות בזמן, משפע מרשים עד כדי היעדרות בולטת מאותה סביבה. תנודות אלה נובעות בחלקן משינויים סביבתיים טבעיים וחלקן מהשפעות האדם: זיהום, הרס בית הגידול שלהם וכו'. להלן נציג כתריסר מינים שהיו נפוצים מאד בעבר, ואילו כיום הם נדירים ואף נעלמו כליל מחוף אילת. מולם אפשר לציין כי מינים חדשים שלא נצפו בעבר באילת, מתגלים מדי שנה.



מיני רכיכות - חלזונות וצדפות - ששינו את דגם תפוצתם. היו נפוצים בתקופות שונות בעבר וכמעט נעלמו ואחרים שהפכו נפוצים. למעלה משמאל: **פי כושי רב-נקוד** (*Erosaria turdus*), העוטף את קונכייתו בגלימה, ומבריק אותה. החליף את **פי-כושי דו-כתמי** (למטה), **הסרטן הנזיר פרישית** (*Coenobita scaveola*), הנוהג להתרוצץ מחוף למים בשעות הלילה. **נבל-ים יפהפה** (*Harpa minor*), שלושתם, הן הסרטן והן החלזונות היפים, נעלמו מחופינו. האם זוהי תוצאה של שינויים בתנאי הסביבה או שמא תופעה מחזורית, של העלמות וחזרה? עוד דוגמאות מוצגות בתמונה התחתונה - מינים שהיו נפוצים למדי בתקופות שונות במהלך העשורים שחלפו, ואף הם הפכו נדירים: **סטרומבוס מגוון** (*Strombus mutabilis*), **סטרומבוס רוד-שפה** (*Strombus gibberulus*), **פי-כושי דו-כתמי** (*Erosaria nebrites*), **קסדה משובצת** (*Casmaria ponderosa*), **בורסה מגובששת** (*Bursa granularis*), **ארגמון מסועף** (*Chicoreus ramosus*), **טלינה זורחת** (*Tellinella virgata*), **לבבית חומה** (*Cardites rufa*), **מסרקית רעופה** (*Laevichlamys superficialis*), **בוץן אוזני** (*Modiolus auriculatus*), **בוצית פרעה** (*Brachiodontes pharaonis*), **מקדח טלוא** (*Terebra maculata*). צילום: י. דפני

משתלות אלמוגים

שיקום שוניית אלמוגים יכול להתארך לכדי שנים רבות. הנזק הכבד שנגרם לשוניות האלמוגים באזורים שנפגעו בצונאמי שפקד את דרום-מזרח אסיה ב-2004, הדגיש את הנחיצות למצוא חלופת שיקום טכניקה של "גינון" בדומה למקובל בייעור היבשתי. הוצעה תכנית שיקום המבוססת על משתלת אלמוגים שתייצר שתילי אלמוגים בכמות גדולה, שיוכנסו לים באתרים שנחשפו מאלמוגים. הוקם בחוף הצפוני באילת דגם של משתלת אלמוגים התלויה בחלל המים, המבוסס על ניסיון קודם, להרבות ולגדל שברי אלמוגים על מצע מוצק. אלפי שברונים ממושבות אלמוגי שיח ואלמוגי גוש הוצמדו וגודלו על מצע מלאכותי בעומק 6 מ', 14 מ' מעל לקרקעית הים, בקרבת כלובי גידול לדגים במקום. התמותה במשך 10 חודשי גידול השיברונים לא עלתה על 10%, בעוד קצב הגידול היה מהיר (גובהם הוכפל עד פי שש). בעומק זה קיבלה המשתלה די אור ולא הפריעה בצורה כלשהי על פעילויות נופש שהתקיימו בסביבתה. הטיפול ה"חקלאי" כלל סילוק משקעי האבק והגנה מפני טריפה על ידי טורפי אלמוגים.



משתלת האלמוגים, בחוף הצפוני של אילת, תלויה על רשת בגובה 14 מ' מקרקע הים, ומטופלת על ידי צוללנים. צילום: ש. שפיר

השוני המלאכותי "תמר"

בהתבסס על תצפיות קודמות ועל הטכניקה הנזכרת לעיל, בהתחשב בכל הגורמים העשויים לקבוע אם מבנה מלאכותי כזה או אחר יוכל לתרום לכושר הנשיאה של השונית הטבעית, הוצע לבצע מחקרים כדי לצבור יותר ידע על מבנה והרכב החומרים, על צורתם המרחבית ואופן בנייתם, כדי לענות על השאלות הבאות:

- אלו דגים וחסרי חוליות שאינם אלמוגים יקבלו אותו וייתיישו בתוכו?
- האם מבנה כזה ישפיע על הסביבה הקרובה ואיך?
- האם חברת אלמוגים שתושלת באופן מלאכותי תוכל להתייצב ולהישאר במצב זה?
- האם אתרים אלה יהיו אטרקטיביים לצוללים?
- ולסיכום, תיבדק השאלה האם יכולים גופים כאלה להטות את זרם הצוללים מהשוניות הטבעיות למלאכותיות.

מחקר זה נערך על ידי קמפוס אילת של אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, בשיתוף עם רשות הטבע והגנים, וממומן על ידי קרן המחקר האמריקנית-אירופית USAID-MERC וקרן וויטלי, כחלק מהסכם שיתוף הפעולה הישראלי-ירדני. מתאם הפעולה במקום הוא ד"ר נ. ששר. המכון הבינאוניברסיטאי והמכון הלאומי לחקלאות ימית מספקים את התמיכה המדעית.

שונית "תמר" היא מבנה מלאכותי מבטון, שיוצר על ידי החברה הישראלית OBS והושקע במים על קרקע ים חולי בשמורת האלמוגים באילת, באפריל 2007, חמישה חודשים מאוחר יותר, שברוני אלמוגים שגודלו ב"משתלה" במכון הבינאוניברסיטאי, על גבי נעצי מתכת, הושתלו במקום, על ידי נעיצתם והדבקתם בחורים שהוכנו מראש במבנה הבטון. תוצאות ראשוניות מבטיחות. – רוב ה"שתלים" התאימו עצמם למצע המלאכותי, ודגי אלמוגים החלו להתקרב ולהתיישב בסביבה החדשה.

כיום, עשר שני לאחר הצבת המבנה בים ניתן לקבוע כי הוא ענה לרוב השאלות שהוצבו לעיל. מספר לא קטן של דגים איכלסו את המבוכים שכוסו בחלקם על ידי אלמוגי שיח ואלמוגים ריפוינאים. צוללים לא מעטים פוקדים אותו, ולומדים (א) את העיקרון, ו-(ב) עומדים על ההבדלים בין שונית טבעית לשונית מלאכותית. גודלו של המבנה ומיקומו לא מהווים גורם מושך במיוחד, בעיקר משום שחסר "סיפור" שיהווה מוקד משיכה לצוללים סקרניים, להבדיל מספינות טרופות ועצמים אחרים שמהווים מוקד משיכה לצוללים.



משמאל – אחד עשרה מיני אלמוגים השתתפו בפרויקט הכנת השתלים; מבט על צרור שברונים של האלמוג שיטית (*Acropora*) באתר 'המשתלה': צילם: ש. שפיר



חלקי הבטון והמתכת יוצרו במרכז הארץ, הובאו לאילת וכאן הושקעו והורכבו באתר. חמישה חודשים לאחר ההשקעה הוצמדו אליהם השיברונים (תמונה מוקטנת). הדג **תפאר סהרוני** (*Cheilinus lunulatus*) עורך סיור הכרות מתוך כוונה להשתקע במקום. צילום: מ. לוי, י. דפני

צלילה ופעילות תת-ימית

את שוניית אילת פוקדים צוללים במספרי שיא. הם תומכים במספר ניכר של מועדוני צלילה, מלונות וחדרי אכסון, מדריכי צלילה ועוד, ומותירים באילת הכנסות ניכרות. עם זאת, פגיעתם בשוניית יכולה להיות קשה ומזיקה: שבירת אלמוגים, הפרחת אבק המתיישב לאחר מכן על משטחי האלמוגים, גירוש דגים ממקום רבצם, ועוד כהנה וכהנה הפרעות לא-רצויות. הצעדים הננקטים על ידי רשות הטבע למנוע תופעות אלה מתחילים לאט לתת את אותותיהם. בתי גידול שסבלו בעבר נזקים כבדים מראים שיפור איטי. אכיפת התקנות באופן לא-מתפשר בשילוב עם ריסון עצמי מצדם של הצוללים מעודדים אותנו להאמין כי שרידות השוניית באילת מובטחת, וכי אלמוגים וצוללים ויכולים לחיות בדו-קיום בר-קיימא. צילום: י. דפני



שברי ספינות כאתרי צלילה

ספינות טבועות הן שרידי ספינות שטבעו או הוטבעו במלחמה. מלבד הערך הארכיאולוגי וההיסטורי הן הפכו לאתרי צלילה מבוקשים. הכיסוי של אצות וספוגים ואלמוגים ריפיונאים מושך דגים וחסרי חוליות. למרבה המזל, חוף אילת לא חווה אסון ימי כזה, אך ספינות קטנות או בינוניות הוטבעו בכוונת תחילה כדי להוות מצע לחי ואתר צלילה צבעוני.

הספינה הטבועה הידועה מכולן בחוף אילת היא ה"סופה", ספינת טילים (סטיל), ששירתה בחיל הים הישראלי בים-התיכון במשך 20 שנה. סיפורה לא פחות מעניין וסמלי - מוסיף לאטרקטיביות שלה: היא הנה אחת מחמש ספינות שהוזמנו על ידי ישראל במספנה בנמל שרבורג, אך בתום מלחמת ששת הימים הכריז נשיא צרפת על אמברגו - איסור מכירת נשק וציוד צבאי לישראל. מאמצים דיפלומטיים לא הועילו לשחרר את הספינות, שמחירן כבר שולם וצוות ישראלי כבר התאמן בהפעלתן. בליל חג המולד - 24 לדצמבר 1969, באישון לילה, התחמקו שלוש ספינות אלה מנמל שרבורג ועשו דרכן לישראל, בטרם הצליחו השלטונות הצרפתיים להניח את ידיהם עליהן. בישראל הן נקראו בשם "ספינות שרבורג", ומילאו שירות ארוך בשמירת החוף הים-תיכוני של ישראל. השירות הארוך של "סופה" הסתיים ב-1994, כשהוטבעה בעומק של 27 מ' לשמש אתר צלילה בחוף הדרומי של אילת. הטבעתה נעשתה לאחר שהורחקו ממנה חלקים העלולים לגרום לבלייה מהירה או לחילופין לפגוע בצוללים. לא הרחק מה"סטיל" הוטבעה סירה קטנה יותר, "היתוש", שיחד עם קודמתה מהוות שילוב של טכנולוגיה וטבע, עם נופך היסטורי (ליותר פרטים על אתרי הצלילה - ראו בעמוד 171).

בשנת 2019 הציבו הירדנים בחוף עקבה 19 כלי רכב, חלקם צבאיים (טנק, שריונית) וחלקם אזרחיים (אמבולנס) ומציגים אותם כ'מוזיאון' תת-ימי. ויכוח ציבורי מתמשך אצלנו בשאלה מה יהיה אופיים של הגופים המלאכותיים שיוטלו לים ומה הם הסיפורים שמאחריהם, האם ביטוי של ו'כיתתו חרבותם לאתים' או שמא דגש על מיצג אמונות המשלב פיסול עם טבע תת-ימי, כמו מיצגים שהוצבו במקומות שונים בעולם. כמספר המציעים כן מספר ההצעות, ומתגעגעים ל"משפט שלמה" שיעשה צדק עם כולם.



צוללים סוקרים את סיפון ספינת הטילים "סופה" שהוטבעה, את כיסויי החי והצומח שעליה, ואת הגשר שהצמיח שלל אלמוגים ומושך דגים. צילם: מ. לוין

צילום תת-ימי

צילום הוא התחליף המודרני לציד הפרוע של המאות הקודמות. לכידה על גבי סרט צילום או מסך המחשב היא הדרך הכי פחות מזיקה להנציח את תחושת ההישג והסיפוק מהטבע. הצילום התת-ימי נותן לצלילה תכלית עשירה, מעורר את המודעות לעולם החי והצומח בים, מספק מידע מדעי, מתעד את המצאי ומרבה את הידע. בכך הוא משמשת מכשיר יעיל לניטור הסביבה. אך שימו לב: קבוצת צלמים המתקרבת בבת אחת אל סוסון-ים או חילוון צבעוני עלולים לפגוע בשגרת חייהם, לחשוף אותם לטורפים ולסכן את קיומם. על כן, יש לנהוג באמצעי זה במידתיות ראויה ובריסון עצמי. יישום מבורך של טכניקות הצילום הם תחרויות צילום שנתיים בקני מידה בינלאומיים, שמתקיימים אחת לשנה או במועדים חגיגיים אחרים, כשאחד הכללים העיקריים הוא שלא לפגוע בכל דרך בחי ובצומח הימי.



צולל מצויד במצלמה תת-ימית. צילום: מ. לויין

אתרי צלילה באילת

החוף הישראלי הקצר, כ-15 ק"מ, מציע לצולל מספר ניכר של אתרי צלילה. רשימה של כתריסר אתרים המובאת כאן, מבוססת על הספר העברי **"מתחת למים, 44 אתרי צלילה בישראל"**. אנו נדגיש כמה מהאפיינים שלהם, ואת העומק המרבי המומלץ להעמיק בהם (על פי תקנות הבטיחות). הקורא יתייעץ בנושא זה עם אחד ממועדוני הצלילה הרבים הפזורים לאורך החוף, באשר למידע מעודכן, לדרכי הגישה ובאשר לכללים וההגבלות החלות על הצוללים בהם. רצוי לצרף לצלילה בן זוג מקומי.

האתרים מצפון לדרום, הם:

1. **"הפירמידות"**: שוניות מלאכותיות ועצמים שהוטבעו בחוף הצפוני (עומק עד 32 מ').
2. **קניון "ואדי הזקל"**: קניון קדום טבעי, שוניות ומראות טופוגרפיים (עומק עד 30 מ').
3. **"ריף הדולפינים"**: חוף פרטי. שונית טבעית ומלאכותית, וצלילה עם דולפינים. דמי כניסה. הצלילה רק באמצעות מועדון ריף הדולפינים (עומק פחות מ-10 מ').
4. **ספינה טבועה, "הסופה"**: ידועה גם בשם **"הסטיל"**: ספינת טילים ישראלית שהוטבעה במקום (ראה עמ' 163) (עומק 27 מ').
5. **"היתוש"**: סירה צבאית טבועה ואתר מושבות דגי הגנון ("גן הצלופחים") (עמ' 131) מראה ספינה טבועה ותופעת טבע מרשימה (עומק 33 מ').
6. **שמורת האלמוגים**: אתר סגור ומוגן, כולל את **"סלע יהושע"** ו**"סלע משה"**. דמי כניסה. הצלילה מאורגנת על ידי מועדוני הצלילה המקומיים (עומק 33 מ').
7. **"הגנים היפאניים"**: שטח מוגן שהכניסה אליו אך ורק באמצעות סירות. דמי כניסה. הצלילה מאורגנת על ידי מועדוני הצלילה המקומיים (עומק 30 מ').
8. **אתר "המערות"**: מקבץ מערות תת-ימיות ממול למגדלור בחוף הדרומי. צלילה רדודה (עומק 5 מ').
9. **"חוף ורוניקה" (רדוד)**: צלילה לאורך שוניות וסלעי חוף, המתחילה דרומית למגדלור (עומק 6 מ').
10. **"חוף ורוניקה" (עמוק)**: צלילה עמוקה לאורך החוף, מאופיינת בשוניות בלט יפות. מתחילה ממול למלון "הנסיכה". הצלילה צפונה (עומק 24 מ').
11. **"מלון הנסיכה"**: צלילה ממול למלון. הכניסה והיציאה מגשרי הכניסה של המלון (סגורים בלילה) (עומק 25 מ').
12. **"שולחנות נפטון"**: ליד הגבול עם מצריים יש ריכוז גדול של אלמוגי שיטית שטוחים אך נפולים בחלקם. הכניסה והיציאה ממול למלון "הנסיכה" (עד 25 מ').

הערה חשובה: על פי תקנות הצלילה בחוף הישראלי חל איסור לצלול לבד, ובשמורת האלמוגים והחופים הדרומיים חל איסור על נשיאת סכינים ומכשירים חדים העלולים לפגוע בשונית. כמו כן, מסיבות בטיחותיות, אין לשחות מעבר לקו המצופים שלאורך החוף, הפתוח לתנועת סירות. עם זאת, מותר לצלול שם. בחוף השמורה הדרומי הכניסה למים היא רק בכניסות המסומנות ("משפכים"). מידע נוסף ומפורט על האתרים הללו ועל כללי הצלילה תמצאו בספר הנזכר לעיל.

שמורת האלמוגים באילת

למרות שלאורך כל החוף הישראלי של המפרץ האלמוגים מוגנים על פי החוק, רצועת חוף של 1.5 ק"מ הוקצתה לשמורה סגורה בשם זה, המוגבלת על ידי גדר, בנוסף ל- 3 ק"מ נוספים של חוף פתוח לשחייה וצלילה, הקרוי "**שמורת הים הדרומי**". בשמורה הסגורה אפשר לצלול ולשחות רק בחלק העמוק שמעבר לשונית, בעוד השונית והלגונה מהווים שטח סגור לצורך שיקום וניסויים בשיקום.



שונית חוגרת לאורך חוף שמורת האלמוגים מגנה על לגונה רדודה העשירה באלמוגים וחיות אופייניות. מעבר לשונית הרצועה, בדרום השמורה, נמצאים "**הגנים היפאניים**", אזור עשיר באלמוגים המגיע עד לעומק של 50 מ' ויותר. התמונה הגדולה צולמה מגשר הגישה אל המצפה התת-ימי. בתמונה הקטנה נראית השונית בעת שפל קיצוני, כשראשי האלמוגים בולטים מתוך המים. צילום: י. דפני

בית הגידול המרשים ביותר בתחום שמורת האלמוגים הוא שונית בלט שגובהה 8 מ', הנקראת "**סלע משה**" (תמונה גדולה). במקום יש שפע אלמוגי אבן ואלמוגים ריפיונאים צבעוניים במיוחד. אוכלוסיית דגים צפופה מקיפה אותו, הניזונה משפע הפלנקטון המגיע עם הזרם מצפון או מדרום. בלגונה שולטים בעיקר אלמוגי אבן שיחניים ומשתרעים גדולים ומשטחיים חול לגונרי (עמודים 44, 157) ובהם עשרות צדפות ענק (*Tridacna spp.*) (עמ' 83, 173). צילום: י. דפני



הפארק "עולם האלמוגים": מצפה תת-ימי

בשנת 1974 הושק המצפה התת-ימי באילת. מבנה מתכת בצורת חדר עגול פתוח בחלונות מכל עבריו הוכנס לים, לעומק של 10 מ' בתוככי שמורת האלמוגים באילת. לראשונה התאפשר לצפות בתצפית ישירה אל ממלכת האלמוגים ולעבר דגיה. מנקודת המבט של רשות הטבע וגורמי שמירת הטבע, זוהי הזדמנות פז להציג את הטבע במיטבו לאלפי אנשים ביום, מבלי שציבור זה יצטרך לטבול בתוך הים ולגרום לנזק ניכר למערכת האקולוגית הכה-רגישה. דרך חלונות המצפה ובעשרות האקווריונים נראים מאות דגים וחסרי-חוליות בתנאים הדומים לתנאי חייהם בשוניית, וזאת גם משום שרבים מהם נכנסו לכאן באמצעות מי-הים הזורמים אל תוך המערכת הישר מן הים. האלמוגים, שושנות הים ויצורים נוספים זוהרים בתאורה המלאכותית, המוסיפה להם נופך מסתורי (בעמוד שממול). דגים נדירים, ואפילו הנפוצים שבהם, שבבית גידולם הטבעי נחבאים אל הכלים, כמו הפנסון (Photoblepharon), הדג שפנסים המופעלים באמצעות חיידקים מאירים, הצמודים לעיניו מאירים את סביבתו הים בחושך, מהבהבים באור מסתורי, המאפשר להם תקשורת בחשכה המוחלטת וסמייע להביא אל פיהם את מזונם, הפלנקטון הלילי, שנמשך אל האור. באקווריונים נפרדים מוצגים צעיריהם של מיני דגים אחדים, השונים מהוריהם. לאחרונה הוסף לאטרקציות הפארק אקווריום לכרישים ודגים גדולים. תוכנית חינוכית לילדי בתי הספר המקומיים, המופעלת מזה עשור שנים על ידי צוות הפארק, משקמת אלמוגים שבורים ומשיבה אל הטבע צבי-ים וסוסוני-ים שנולדו בפארק, ואגב כך מחנכת לאהבת הים ושמירתו. אין ספק, הביקור במקום הוא חובה, גם לצוללים מנוסים שכבר ראו הכל...



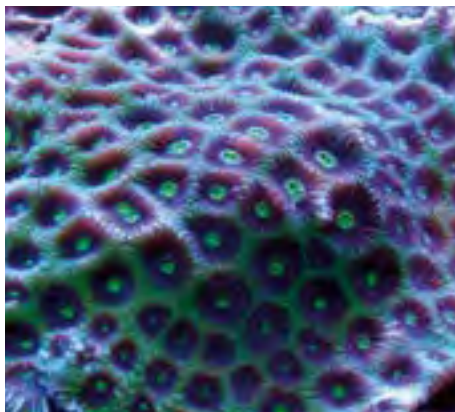
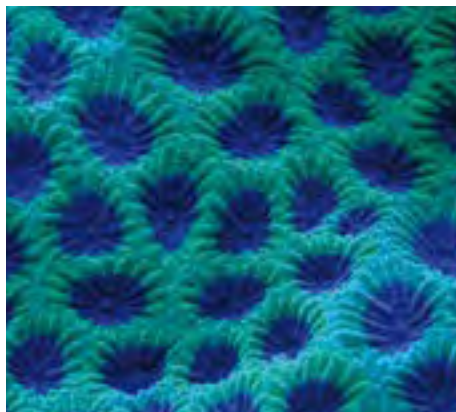
מבנה המצפה התת-ימי והגשר המוליך אליו, "שוניית אילת" - אקווריון מעגלי, אלמוגים מרשימים ודגים באקווריוני המצפה. צילום: י. דפני, צלמי המצפה.

איפה עוד ...

איפה עוד תפגוש תוכינן סקרן שיציץ אליך ממרחק של 20 ס"מ דרך חלון הפונה אל תוך הים, בלא שתירטב או תזיק לדגים?

איפה עוד תוכל לראות דרך הזכוכית מגוון רחב של עשרות מיני דגים - הרואים בשונית המלאכותית שנבנתה לצד חלונות המצפה התת-ימי - את ביתם, ואליו הם חוזרים בסוף היום?

איפה עוד תוכל לראות אלמוגים מטווח אפס, ביופי המוגבר באמצעות תאורה מלאכותית המפיקה מהם צבעים וגווניו שלא מהעולם הזה?



בתנאים של תאורה מלאכותית, שמופעלת בחלק מאקווריוני "עולם האלמוגים" על האלמוגים, רקמת האלמוגים והאצות השתופניות שלהם זוהרים באור לא-טבעי. ההסבר המדעי הוא שרק חלק מהאור האולטרה-סגול נבלע על ידי האלמוגים, ואילו חלקו שאינו נבלע מוחזר כאור בתחום קשת הצבעים הנראית לעין. תופעה זו אינה נראית לצוללים בעת הצלילה בים. צילום: י. דפני

ריף הדולפינים - צלילה עם דולפינים

ריף הדולפינים הוא אתר נופש, הכולל שטח שחייה מגודר, ושטח תת-מימי שבו שוחים דולפינים שניתן לצלול עימם או לראותם מעל לגשר צף, כזה הנראה בתמונה. על השוניות המעטות שבתחומי הריף, ועל מחיצת הרשת שבין התחומים אפשר לראות שפע של בעלי חיים נייחים, כמו אלמוגי אבן וריפיונאים, ספוגים צבעוניים וכן דגים שונים. בהחלט מקום מעניין גם לצולל המכיר את החוף והשוניות על בוריו.



למעלה: בשעות קבועות מאכילים את הדולפינים והמבקרים מוזמנים להיות נוכחים במקום. אין מבצעים פעולות או פעולות אקרובטיות, אלא מתוך מערכת יחסי הכרות ואמון בין הדולפינים למאמניהם. למטה משמאל מימין: **איצטלן מוסווה** (*Halocynthia*), **איצטלן שחור** (*Phalusia*) ודגי **פזית**, **אלמוג ריפיונאי** לבן על הרשת התוחמת בין השטח הציבורי לגדרת הדולפינים. צילום: י. דפני

מסעדה תת-ימית

זוהי מסעדה מיוחדת במינה בכך שהיא מהווה בעצם מצפה תת-ימי זוטא, הנמצא 5 מ' מתחת לפני הים, בסמוך לשוניית אום-רשרש. אל החלונות שלו הוצמדה מרפסת שעליה נבנתה שוניית מלאכותית, המושכת אליה דגים לא מעטים הן בשעות היום והן בלילה. דרך החלונות נשקף נוף המורכב בעיקרו מאלמוגים ריפיונאים (רכים) ובלילה נראים דגי לילה המנסים ללכוד מזון בקרבת החלונות, ודגים יומיים חוסים בינות לאלמוגי השוניית.

בעידן הנוכחי, 2020, מבקשים יזמים להפוך מים זה שהפך 'לפיל לבן' לבית מלון ייחודי שחלק מחדריו יושקעו בים. גורמים 'ירוקים' מתנגדים בטענה שבנייה מתחת לפני המים לא זו בלבד שאיננה מותרת על פי תקנות שקבעה הממשלה, וגם כי בנייה זו תגרום לכיליונה של פינה ירוקה-כחולה זו, המוכרת לנו גם כ"חוף אום רשרש" שצוין את אילת בראשיתה.



למעלה: מעבר גשר המגיע מהחוף אל מבנה המסעדה התת-ימית שפעלה זמן קצר בלבד, בטרם ננטשה כזאת. למטה: שוניית מלאכותית הבנויה קורות מתכת מושכת אליה אלמוגים ריפיונאים ודגי אלמוגים; מבט מחלון המסעדה לעבר להקת דגים המבקרת במקום. צילום: י. דפני, מ. לוי

שמורת טבע תת-ימית לימודית

"שונית אום-רשרש"

בי"א באדר תש"ט הגיעו ראשוני חיילי צה"ל לאילת בתום מסע לכיבוש אילת והעמקת האחיזה בדרום הנגב. בבואם לחוף אילת מצאו כמה בקתות טיט, ששימשו תחנת משטרה ששמה היה משטרת אום-רשרש, והונף בה "דגל הדין" המפורסם. בחוף שמול הבקתות היה המפגש הראשון של ישראלים רבים עם מפרץ אילת וצפונותיו. השונית הקטנה כאן, שהיא - כך אומרים - שונית האלמוגים הצפונית בעולם, דלה במקצת אך למרות התמורות שחלו באזור הזה עם התפשטות העיר לכיוון החוף, הותירה את אזור השונית כחוף רחצה עירוני. לימים הוכרזה הבקתה האחרונה ששרדה מבקתות אום-רשרש כאתר לאומי, ואילו שונית האלמוגים הצמודה לו הוצעה על ידי כותב שורות אלה להתקיים כ**שמורת טבע עירונית-לימודית**, במסגרת החינוך העירוני, שתהא מיועדת לפעילות לימודית להכרת החי והצומח ולימודו. השמורה המוצעת כוללת את תחום הכרית, העשיר למדי ביצורים האופייניים לבתי גידול זה (עמוד 10) וכן שונית המרוחקת כ-25 מ' מהחוף. בשונית ובלגונה שבינה לחוף, שעומקה אינו עולה על 2 מ' נמנו יותר מ-50 מיני אלמוגי אבן ואלמוגים ריפיונאים. וכ-100 מיני דגים וחסרי חוליות. לא מעט מהם הוצגו בספר זה.



בתמונות: חוף אום-רשרש, מראה כללי; שונית במגוון גבה; **נזירון השושנות** (*Dardanus tinctor*), אלמוגים בצל השונית, **פריית קקטוס** (*Pavona cactus*), **שפירי** (*Calionymus sp.*) צילום: י. דפני, א. בן-טוב.

רצועת הכרית בחוף אום-רשרש

חלק זה של החוף המוצע כשמורה לימודית כולל בעיקר את התחום הנחשף בעת השפל לאוויר. בשנים האחרונות החלו קבוצות תלמידים לפקוד את חלקו הדרומי של חוף אום רשרש, וללמוד להכיר את היצורים המתגלים כאן בעת השפל. פעילות זאת ניתנת להיעשות גם בחורף, בעת שהמים קרים והים רוגש. מתגלים כאן עשרות מיני בעלי חיים שרובם הם חסרי חוליות שמייצגים, כמו ברוב חופי הסלעים בעולם את **בלוטי הים, הסרטנים, נחשוני הים** וחלזונות רבים שאפשר לראות ולצלם, בתנאי שבאים בעת שמפלט הים נמוך. טבלאות על מצב הים - גובה המים והטמפרטורה תמצאו באתר האינטרנט Tides4fishing.com הבינלאומי.

היות המקום חוף ציבורי עם שירותי חוף מוסדרים ומאידך קלות הגישה אל השונית ובתי הגידול האחרים, יכולים להבטיח את הדו-קיום הרצוי בין טבע לבין מעשי האדם. רק פיתוח נכון שיבטיח את השתמרות המקום והעניין שיגלו גורמי החינוך העירוניים באימוץ האתר יבטיחו כי תישמר 'שונית האלמוגים הצפונית בעולם'.



תמונות מהפעילות בחוף (ראו גם עמוד 10): לומדים את אזור הכרית; צילום מקרוב של שני מיני בלוטי הים, **בלוטן ענק** (*Tetracita rufotincta*) ו**בלוטית זעירה** (*Tetractamalus*) באתרם; נחשון-הים **כריתנית מצוירת** (*Ophiocoma*) בליקוט חומר אורגני מהקרומ העליון של המים. החילוץ **אזון-ים** (*Haliotis*); רב-גוונית צבעונית **בסהרן חלק** (*Nerita*) באוסף ובטבע, שם משמשת הסוואה. וכן, הסרטן **שישן הקווים** (*Grapsus*). צילום: י. דפני, מ. חן

שונית אלמוגים במאה ה-21

האם אפשר לשוב אחורה לנוף הראשוני של שנות הששים? כנראה שלא, אבל צריך וניתן לשמור על איכות הסביבה ועל שוניות האלמוגים שנשארו. כמו כן, להרבות בשימוש בשוניות מלאכותיות, מתוכננות או אקראיות, כזו המופיעה בתמונה, המהוות מצע להתיישבות אלמוגים והחי הנלווה, ויוצרות אטרקציות לכשעצמן.

אילת 2006



אילת 1966



צילום: מ. לוין, י. דפני

איך תיראנה שוניות האלמוגים של אילת במאה ה-21?

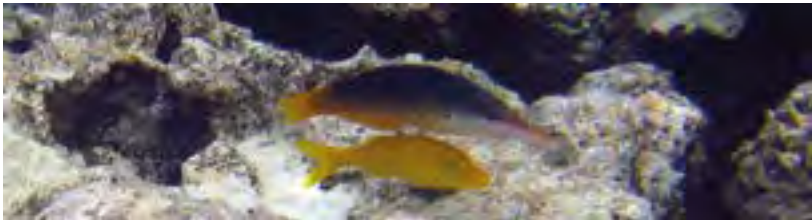
אין ספק ששוניות האלמוגים הסמוכות לישובי אדם בכל העולם תמשכנה להיות תחת איום מתמיד של כלל ההשפעות הנובעות ממעשי האדם. השינויים האקלימיים הנובעים מהתחממות כדור הארץ והזיהום הסביבתי כבר משפיעים לרעה על השוניות בכל רחבי העולם הטרופי. אם כל שוניות האלמוגים כך, על אחת כמה וכמה שוניות אילת, הקרובות באופן מאיים לנמל מסחר, למתקני תעשייה ולחופי רחצה ונופש. נוכח צפיפות התושבים והלחץ המופעל עליהן לשמש אתרי בילוי זמן בטבע, מחד גיסא, והניצול הגובר והולך על ידי צוללים מאידך, תידרש חשיבה יצירתית לאורך כל הדרך.

אחת ממגמות התכנון הזה היא לעשות את הבלתי אפשרי - לאכול את העוגה ולהשאיר אותה שלמה: שוניות האלמוגים של אילת קטנה מכדי להפקירה לשיטות מיושנות. ניצול אינטנסיבי חייב להיות בר-קיימא, שאינו פוגע ומשמיד את ערכי הטבע שהוא בא להציל.

אחת האופציות היא לנצל את פלאי הטכנולוגיה ולהעמידם לרשות חובבי הים. מן המפורסמות היא כי התנהגות הדגים ובעלי החיים הימיים ובכלל מושפעת מנוכחות הצופים. עשרות צוללים החולפים מדי יום ומתנפלים על סרטן או דג קטן לצלמם, אין ספק שיגרמו נזקים וטראומה מתמשכת, ולהפרעה במהלך החיים השגרתי שלהם.

להלן כמה הצעות לדרך הנכונה כיצד להימנע מהפרעה ובכל זאת לצפות ב"אקשן":

1. ליצור מקומות מחבוא תת-ימיים שהגישה אליהם תהייה הרחק מעיניהם של היצורים המשתתפים בפעילות. אלה יכולים להשתלב במבנה מלאכותי של שוניות מלאכותיות, אשר תוטבע ליד אתרים שבהם יש פעילות יוצאת דופן (כמו גן הצלופחים, ספינות טבועות וכו').
2. הצבת מצלמות בשלט רחוק במקומות קבועים, שיקרינו את המצולם בזמן אמיתי לאולם הקרנה. המטרה: להדגים ולתעד מראות ואירועים בפני ציבור המבקרים מבלי שתידרש כניסתם הפיסית לים.
3. הכנסת צוללות זעירות לא-מאוישות לצלם במעמקי המערות ובעומק הים, שיקרינו את המצולם כנ"ל.
4. הקטעים המצולמים בדרך זו ימכרו לקהל כמזכרת לביקורו במקום.
5. הקמת גן פסלים אמנותי בעומק לא-גדול, שימשוך אליו צוללים בשל ערכו האמנותי, אך גם בשל ה"ציפוי" החי שיתפתח עליהם. יש להדגיש כי פסלים כאלה יוכנו מחומרים העומדים בפני בלייה בים ובקריטריונים בטיחותיים ואחרים.
6. מוצע גם לבנות מאגר מידע אלקטרוני של בתי הגידול השונים, על מרכיביהם - החי והצומח, כדי לשמש מוזיאון בטבע. הניסיון מראה כי שחינים וצוללים מגלים עניין רב ביצורים בהם נתקלו במהלך הצלילה, מה שמעמיק את החוויה. מאגר כזה שיוצב במועדוני הצלילה ובמרכזי המבקרים ואף בבתי המלון, ישרת את הציבור ויהווה תמרץ חינוכי לשמירה על הטבע.
7. מוצע להוציא עלון שבועי או חודשי שיעדכן בחדשות פיקנטיות מן הים.



התנהגות דגים וחסרי חוליות ובעיקר יחסי הגומלין בין מינים שונים מהווים נושא מחקר חשוב שימשיך להעסיק גם בעתיד מדענים ימיים. כאן, יחסים לא ברורים - טפילות, שיתוף פעולה פסיבי או הדדיות - בין **בינתן עגול-פה** (*Parupeneus cyclostomus*) לבין **חזפון תכול** (*Gomphosus coeruleus*), נקבה. צילום: י. דפני

עשור שנים מלאו למהדורתו הראשונה של ספר זה. הוא יצא לאור בתקופה מאד מאתגרת. היה זה סופו של מאבק בו לחמנו על עצם קיומן של השוניות של אילת, שהסתיים בהחלטת הממשלה לסלק את חוות הדגים מראש המפרץ. היה חשוב להביא את בשורת הים והחי שבו לציבור רחב, באמצעות ספר שיהיה מודרך לשוניות אילת. בשנים שחלפו מאז, החל ניטור של השוניות, שמעט הרגיע את החוששים, אך מאידך, פיתוח מואץ של החופים, תוך כדי דחיקת שימושי הציבור, והתגברות הלחץ של צוללים, וסתם מבלי חור, מהווים סכנה מתמדת לקיומן של בית גידול זה, שהוא במקרה שלנו "דוגמית" ממשוה גדול הרבה יותר, שכל כולו נמצא מחוץ לגבולותינו. בעשור הזה התבססה יותר התפיסה שהים מהווה את הנכס הכלכלי העיקרי של אילת, ומאידך, כניסתו לשפת הדיבור שלנו של המושג טבע עירוני, שרק לאחרונה קנה לו אוהדים אצלנו, מחייב הכרה של כל הגורמים בחיוניות הסינתזה בין כלכלה בריאה שתבסס על ערכי הטבע. יתר על כן, מודגש הצורך לקיים אטרקציות המבוססות על ערכים אלה. אתר אינטרנטי שהחל את דרכו כעשור לפני צאתו לאור של ספר זה: **"מדריכי הים של ד"ר דפני"**, מתעד את עולם החי והצומח התת ימי במפרץ, וכבר עבר במספר המינים המוצגים בו את ה-2000, מכל קבוצות החי והצומח (את הקישור אליו תמצאו בעמוד). שני אלה והרשת החברתית מצייגות את הים ויצוריו בצילומים ובמידע רב. למרות אלה, לא קטנה חשיבות הספר המודפס, שעד כה הופץ בכ-4000 עותקים - בעברית ובאנגלית. הביקוש והצורך לעדכן הביאנו להוציא מהדורה נוספת. אם קראתם והפנמתם את הכתוב בספר, הבחנתם אולי כי הספר הפך למעט יותר דחוס, משום שנוספו לו עוד לפחות 10% טקסט וצילום של בעלי חיים שנמצאו ראויים לכך, ולא מעט מאלה שהיו בו שודרגו. הם באו לענות לצורך זה. ההגה והשינויים גרמו אולי לשגיאות, שעליהן אנו מתנצלים מראש.

בהמשך למגמה זו, ובמקביל לזיהוי ותיאור המינים האופייניים לשוניות האלמוגים נוספו לספר מינים נוספים שמרכזי חייהם הוא בחוף החול, המכוסה דשא תת-ימי, שרק עתה התחילו המדענים להבין את חשיבותו לקיומה של שונות האלמוגים הן כעוד בית גידול שבו מתקיים ייצור מזון באמצעות אנרגיית השמש, והן כמדגה ו"פעוטון" של בעלי חיים צעירים אשר בהתבגרותם יפקדו גם את השונות. הופעה שם של מינים פולשים כמו **השפמית הארסית, התמנון החקיקן**, ושלל מינים מהגרים, וביקורים תכופים של **כרישי-לווייתן**, שבעבר נרדפו על ידי הדייגים, וכעת זוכים לקבלת פנים אוהדת, שינו לא במעט את דעת הקהל על חשיבות החוף שהאלמוגים אינם שולטים בו, לרווחת הכלל. החוף הצפוני של אילת הוא חוף כזה, וחשיבותו הביולוגית רק מוסיפה על חשיבותו לציבור השחיניים, שעליהם נוספו מתעמלי הבריאות הפוקדים אותו לאורך כל השנה.

שונות האלמוגים הייתה ונשארה **האטרקציה התת-ימית שלנו**. פארק המצפה התת-ימי "עולם האלמוגים" הוא החלון העיקרי שבאמצעותו, המוני המבקרים שאינם מיומנים בצלילה וגישה אל הטבע הזה בגופם, יכולים לחוות וללמוד להכירו. הפארק הזה, כמו גם שמורת האלמוגים שבה הוא שוכן, שהיא הראשונה מסוגה בעולם, איננו מפורז ומצויד כדוגמת אקווריוםים ענקיים שבערים הגדולות בחו"ל, אך הוא קשור ישירות לים, והרבה מהיצורים הקטנים שבאקווריוניו באו אליו ישירות מהים, ומתגלים לעיני הצופה. גדולה תרומתו של הפארק לשמירת הטבע הימי. אילו ניסו כל אלפי המבקרים מדי יום בפארק להיכנס לים, כדי לחזות במו עיניהם בשונות היו גורמים נזק כבד. שוניות האלמוגים בכל העולם נמצאות בנסיגה מתמדת. התחממות הים גורמת להלבנה, שעיקרה בריחת האצות מתוך רקמת האלמוגים הגורמת למותם; הדיג הלא מרוסן וזיהום כימי מרעילים את הים; מחלות אלמוגים; והרס בתי הגידול על ידי פיתוח נמהר והרה אסון אקולוגי. לשמחתנו, מפרץ אילת יחסית מוגן מפני תופעות אלה. המים הקרירים יחסית מונעים מהלבנה, וגם אלמוגי ים סוף פיתחו עמידות ניכרת בפניהם.

ספר זה תורם למודעות ציבורית ולשינוי עמדות בנושאי איכות הסביבה. להכנתו תרמו הן מדענים והן צלמים, ובראש וראשונה חברי **פורום הצוללים של "תפוז"**, שהחליפו את החכה במצלמה. בעיקר יבואו על הברכה אלו שצילומיהם נכללים בספר: יגאל אהרונ, עומר ארמוזה, יהב אש, רונן בירן, אילן בן-טוב, דני ברחנא, אמיר גורי, חיואר גרינפלד, צבי דובינסקי, אריאל דיאמנט, ליאור דפני, דויד דרום, אלעד הלוי, מורי חן, רזי כהן ז"ל, אורן לדרמן, בדר לוי, קרן לין, זיו מובשוביץ, אלדן מידן, עמרי עומסי, רמי פאראג, עוזי צ'פלין ז"ל, אנג'לו קולורני, גיל קופלוביץ, בנימין קורץ, רוברט קוסלבסקי, אסף קנדלר, גולן ריידר, ג'ק רנדל, אמיר שטרן, מוקי שפיגל, שי שפיר, אמנון שפר, נדב ששר, ובן תמיר. תודה מיוחדת ל**מיכאל לוי**, שתובנתיו וצילומיו מהווים נדבך חשוב שעליו מבוסס הספר הזה. למשפחתי שתומכת במאמצי להרבות ידע ותובנה של סודות הים, ובעיקר של שוניות אילת, ובמיוחד לבתי, **ליאור דפני**, שעיצבה את הספר.

בעברית:

אלון, ע. (עורך) (1984) **החי והצומח של א"י, כרך 4 - הים**. הוצ' החברה להגנת הטבע. תל אביב גבירצמן, ג. וחוברי (עורכים) (1987) **סיני**. פרסומי "ארץ" ומש' הבטחון
גור, א. (2004) **מתחת למים, 44 אתרי צלילה בישראל**. הוצאת מפה, תל אביב
דור, מ. (1987) **לקסיקון דביר לזואולוגיה**. הוצאת דביר, תל אביב
דפני, י. (2000) **מפרץ אילת מים סוף ועד סופו...** הוצאת צ'ריקובר, תל אביב
דפני, י. (2010) **הרי אילת**. הוצאת "יעלה" אילת
דפני, י. (2014) **יציבות ושינויים באוכלוסיית הרכיכות במפרץ אילת**, ב-"הוד הים"
הוצ' העמותה הישראלית למדעי הים
דרום, ד. ומ. צורנמל (1992) **מדריך הים וחופיו - חי וצומח**. הוצאת כתר, ירושלים
הלר, י. (2012) **רכיכות הים של ארץ ישראל**. הוצ' אלון-ספר. ירושלים
לויה, י. ור. קליין (1994) **שונית האלמוגים**. הוצ' מש' הבטחון ואוניברסיטת תל אביב
שפיגל, מ. (1993) **דגי מפרץ אילת**. הוצ' החב' להגנת הטבע, תל אביב

בלועזית:

Blatterer, H. (2019) **Mollusca of the Red Sea**. Biologie Centrum, LINZ
Dafni, J. (1995) **Eilat: Routes and trails in the Eilat Region**. Geffen Publishing House, Jerusalem
Debelius, H. (2001) **Red Sea Reef Guide**. IKAN, Frankfurt
Dor, M. (1984) **CLOFRES: Checklist of the Fishes of the Red Sea**. Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem
Edwards, A.J. & Head, S.M. (Eds.) (1987). **Key Environments - Red Sea**. Pergamon Press, Oxford
Gabbi, G. (1999) **Shells, Guide to the jewels of the sea**. White Star Publishers, Vercelli, Italy
Por, F. D. (1978). **Lessepsian Migration: The Influx of Red Sea Biota into the Mediterranean by Way of the Suez Canal**. Springer Verlag, Berlin
Randall, J.E. (1983). **Red Sea Reef Fishes**. Immel Publ. Co., London
Reiss, Z. & Hottinger, L. (1984). **The Gulf of Aqaba: Ecological Micropaleontology**. Ecological Studies no. 50. Springer, Berlin
Vine, P. (1996) **Red Sea Invertebrates**. Sea Challengers Publ. Co., London
Vine, P. & Schmid, H. (1987) **Red Sea Explorers** Immel Publ. Co., London
Yonow, N. (2008) **Benthic Opisthobranchs of the Red Sea**. Pensoft Publishers, Sofia

מאותו המחבר:

אתר האינטרנט המהווה תיעוד של החי והצומח הימי במפרץ אילת.
הקישור אליו הוא: <http://www.dafni.com>



מילון מונחים

אזור טרופי (tropic region) אזור משווני, בין חוג הסרטן (קו הרוחב 230 צפון) וחוג הגדי (230 דרום). נהנה מקרינה חזקה במשך כל השנה. צפונה ודרומה לו נמצא האזור הממוזג (temperate region).

אינו בונה - שונית (ahermatypic) אלמוג או יצור אחר המפריש גיר בכמות נמוכה, שאינה תורמת לבניית שונית.

אירגולריים (Irregularia) תת-מחלקה במחלקת קיפודי-הים, שנטשו את הסימטריה העיגולית וסיגלו לעצמם סימטריה דו-צדדית (לדוגמה - מטבעון). תהליך זה היה מלווה בשינויים חיצוניים ופנימיים שונים.

אנדמי (endemic) מין או סוג בעל-חיים או צמח ייחודי שתפוצתו מוגבלת לאזור גיאוגרפי מצומצם (ארץ, אי, יבשת, ים וכו').

בונה - שונית (hermatypic) יצור המשקיע גיר או מינרל אחר המהווה תרומה חשובה לבניין השונית. למשל, אלמוגי-אבן, אצות גירניות, ורכיכות מסוימות, תולעים.

בית גידול (biotope) סביבת החיים הפיזית שבה חי יצור טבעי כלשהו.

בנתוס (benthos) מושג המבטא את היצורים החיים על קרקע הים, נעים עליו או מבנים על פניו חלק ניכר מזמנם.

גאות (high tide) מצב כרית, בו גבוהים מי הים מהממוצע. המצב ההפוך קרוי שפל.

גילדה (guild) קבוצה רב-מינית של בעלי חיים הפועלים יחד (לדוגמה - צמחוניים הרועים יחד).

דור מיני (sexual generation) בחילוף דורות, הדור העוסק ברבייה מינית, להבדיל מהדור המתרבה בחלוקה, הנזה וכו' - צורות רבייה מינית (יש המעדיפים להשתמש במושג דור-זוויגי).

הידרומדוזה (hydromedusa) מדוזות של נבוביים, ממחלקת הידרתיים.

הלבנה (bleaching) איבוד הצבע באלמוגים בשל נטישת האצות השתפניות, עקב עקה סביבתית או מחלה.

הרמפרודיטי (hermaphroditic) בעל חיים דו-מיני, שלו תאי רבייה זכריים ונקביים הפעילים בו-זמנית.

זואופלנקטון (zooplankton) פלנקטון של בעלי חיים.

זואוקסנתלה (zooxanthella) אצה שתופנית השוכנת בנבוביים ורכיכות. פשר: "חי-צהובה", משום צבעה.

זימים (gills) אברי הנשימה של יצורים החיים במים.

זרוע ציד (tentacle) חסרי-חוליות (נבוביים, דיונונים וכו'), בליטה, המזונית באמצעי צריבה או תפיסה, לשם לציד.

חוג הסרטן (tropic of cancer) קו הרוחב 23 מעלות צפון. מעליו נמצאת השמש בזווית אנכית ביום הארוך בשנה.

חולייתן (Vertebrate) בעל-חיים עילאי, בעל שד פנימי עשוי חוליות (דגים, זרפוח, יונקים וכו').

חוץ-פוליפית (extra-tentacular) הופעה של פוליפים-צאצאים ברבייה האל-מינית של אלמוגים מחוץ למעגל המששנים של הפוליפ. ראו גם פנים-פוליפ.

חילוף - דורות (metagenesis) מחזור חיים הכולל דור אל-מיני ניח ודור מיני נייד, שוני צורה.

חילוף מין (=חילוף-זוויגי) מחזור חיים בו זכר הופך לנקבה או להיפך.

חסרי-חוליות (invertebrates) שם קיבוצי ליצורים שאינם מייצרים שלד העשוי חוליות סחוס או גרם.

טורף - על (top predator) טורף גדול, שאין לו טורפים. נמצא בקצה פירמידת המזון (לדוגמה - כריש, אריה).

טריטוריאלי (territorial) יצור החי במקום קבוע, ושומר על תחום מחייתו.

ים תתיים (Tethys) ים קדום שהשתרע בעבר על פני דרום אירופה, המזרח התיכון ומרכז אמריקה.

יצור (organism) שם כללי לצמח, בעל-חיים, חיידק או וירוס.

ישיב, ניח (sedentary) בעל-חיים צמוד באורח קבע למצע (לדוגמה: אלמוג, ספוג, בלוטן ואיצטלן).

כחוליות (Cyanophyta) קבוצת האצות החד-תאיות חסרות גרעין, שלהן צבען כחול. מקורבות לחיידקים.

כיס דגירה (brooding pouch) חלל או שקע על גופו של בעל-חיים, בו נשמרות הביצים המופרות עד לבקיעתן.

כלורופיל (chlorophyll) הצבען הירוק האופייני לכלל הצמחים. משמש כקולט האור בתהליך הפוטוסינתזה.

כרית (tide) תנודות מחזוריות בגובה פני הים כתוצאה מכוחות המשיכה של הירח והשמש. כולל את הגאות והשפל.

כרית מרבית (spring tide) מצב בו השפל נמוך ביותר והגאות גבוהה. מתרחש בעת שכוחות המשיכה של הירח והשמש מתלכדים.

לא-צורבים (Acnidaria) תת-מערכה בנבוביים, שבשונה מהצורבים, הם חסרי תאי צריבה.

לגונה (lagoon) אזור של מים רדודים המוקף שרטונות או שוניות.

מעכירי-פה (Deuterostomia) התפתחות שבה בעובר נוצר פתח אחורי ההופך לפה, בעוד הפה הקדמון הופך לפתח פי-טבעת.

מגוון מינים (species diversity) מדד כמותי המבטא את מספר המינים ומידת פיזורם בבית הגידול.

מגרת (radula) אבר הכרסום ברכיכות (חלזונות, כיטונים). זהו סרט גמיש, נושא אלפי שיניים-זיזים, הנשלף מהפה בעת האכילה ונע קדימה ואחורה, משיף את הסלע ומגדל מעליו את האצות.

מושבה של תאים או צורים (colony) בעל-חיים חד-ורב-תאיים בני אותו מין, לרוב צאצאים לרבייה אל-מינית, המקובצים לחיות במקום אחד, בונים שלד משותף ומקיימים חילופי מזון ואנרגיה (מושבת אלמוגים וכו').

מזגוליה (mesoglea) שכבה לא-תאית, מקפתית, המבדילה בין רקמת החיפוי (אקטודרמיס) והגסטרוטרמיס המרפדת את חלל העיכול בנבוביים.

מחוש (antenna) שלוחה של הגוף המשמשת לקליטת גרויים (בפרוקי-רגל (ראה גם בחנין ומששן).

מיטבי (optimal) שיש בו את מרב התנאים הדרושים להתפתחות היצור החי.

מיקרו-אטול (micro-atoll) מופע של אלמוגי גוש, הגדלים בהיקף המושבה המעוגלת, ומרכז משטחה העליון מת.

מיתר-גב (chorda) שלד הידרוסטטי, המופיע בעובר ומתפתח לעמוד השדרה. אופייני לחולייתנים.

מיתרניים (Chordata) קבוצת בעלי-חיים שלהם מיתר-גב.

מסנן (filter-feeder) בעל-חיים שפיתח מנגנון ללכידת מזון מהפלנקטון באמצעות מארג קורים, זימים או גרלי-מים.

מערכת "רגלי-המים" (ambulacral system) אבר התנועה של קווצי-העור. מורכבת מצניוריריים הידראוליים שכפתורי הצמדה בקצותם.

מצע (substrate) מקשת אבן או חומר מוצק אחר, או קרקע רכה שעליהם מתיישבים, נצמדים או נעים יצורים חיים.

משחה ראוה (display swim) משחה של יצורים-ים שנועד להרשים בני-תחרות, או לצורך חיזור.

משטח השונית (reef-flat) המשטח העליון של השונית. נוצר בשל הגבלת גדילת האלמוגים בעת השפל.

משקע (sediment) סחף ומוצקים הנושרים אל קרקע הים או האגם והופכים לסלע הקרוי סלע-משקע.

נבוביים (Coelenterata) מערכה של חסרי-חוליות. נכללים בה האלמוגים, שושנות הים והמדוזות (ראה צורבים).

ניטור (monitoring) מעקב שוטף אחרי שינויים במערכת באמצעות כלי מדידה שונים. נקטון (nekton) יצורים חיים במים ושוחרים באורח פעיל, להבדיל מפלנקטון (נקטון - לשחות, ביוונית).

סיב - ביסוס (byssus) סיב חלבוני קריש, העוגן את הצדפות למצע המוצק.

סימביוזה (symbiosis) חיים ביחד. יחסים הדדיים בין יצורים שונים, ברמות שונות.

סימטריה דו-צדדית (bilateral symmetry) ביצורים חיים, סידור חלקי הגוף משני צדדיו של ציר סימטריה.

סימטריה עיגולית (radial symmetry) ביצורים חיים, סידור חלקי הגוף סביב נקודה אחת, מרכזו של מעגל.

סלע חוף (beach-rock) תצורת תלכיד המורכב מחול גס וגושי אבן ושבירי שונית שלוכדו בשקיעה כימית.

עין מדוזה (bogous eye) דגם נקודה או כתם על גופו של בעל-חיים, המטעה טורפים או יריבים לחשוב שהוא עין.

עפץ (gall) מבנה מעוות הנוצר על צמח (או על אלמוג) על ידי בעל חיים, הנכלא בתוכו (לדוגמה - עפץ).

עצמית (ossicle, spicule) לחיית או מחט מסועפת מגיר, שנועדה לייצוב שלדו הרופס או למניעת טריפה.

עקה סביבתית (environmental stress) מצב שבו לפחות אחד הגורמים הסביבתיים חורג מהצורה (אופטימום).

פגית (larva) שם כללי לשלב העוברי של יצורים החיים במים.

פוטוסינתזה (photosynthesis) פעולה כימית המתקיימת בצמחים, שעיקרה הפיכת חומר אל-אורגני לחומר אורגני (פחמימות) בהשפעת האור, ובאמצעות כלורופיל.

פוליפ (polyp) שלב בחייהם של נבוביים, הצמוד לרוב אל המצע וניזון באמצעות צינור. מסוגל לייצר ברבייה אל-מינית מושבת פוליפים דומים לו, או לשחרר מדוזות, המהוות את הדור המיני.

פונדקאי (host) מושא הטפילות. מי שאליו נטפל הטפיל.

פריית - יתר (eutrification) ייצור ראשוני גבוה מדי עקב העשרת-יתר של המים במיזנים באורח טבעי או מלאכותי.

פחמן דו-מצנני (CO₂) תוצר הפסולת בנשימת בעלי-החיים, הנצרך בתהליך הפוטוסינתזה.

פיטופלנקטון (phytoplankton) פלנקטון המורכב מצמחים רוחפים, להבדיל מזואופלנקטון.

פלורה (flora) שם כללי לצמחים של אזור מסוים.

פלנולה (planula) פגית הנבוביים. חסרת-פה או בעלת פתח-פה לא-מפותח.

פלנקטון (plankton) היצורים הרוחפים במים בלא יכולת התנגד לזרמים או גללים (פלנקטון - לנדוד, ביוונית).

פנים-פוליפית (intra-tentacular) הופעה של פוליפים-צאצאים ברבייה האל-מינית של אלמוגים בתוך מעגל המששנים של הפוליפ, בדרך של הופעת מחיצה המפרידה אותו לשניים או יותר. להבדיל מחוץ-פוליפית.

ננס אריסטו (Aristotle's lantern) אבר הכיסוס של קיפודי-הים, העשוי חמש לסתות הערוכה בעיגול.

פרוטוגיני (protogynous) בחילוף מין - בו שלב הנקבה קודם לשלב הזכר.

פרוקי רגל (Arthropoda) מערכת חסרי-חוליות הכוללת את החרקים, הסרטנים והעכבישניים. להם בשריון חיצוני.

פריסטלטית (peristaltic movement) תנועה של בעלי-חיים או אברים בדרך של התכווצויות והתמתחות. למשל, תנועת תולעים או העברת המזון במעי.

צבעי או דגמי אזהרה (warning coloration) "פרסומת" לארסיותם או רעילותם.

קדמות השונית (fore-reef) חלק קדמי של השונית, הפונה אל עבר הים הפתוח.

קווצי-עור (Echinodermata) בקוצה מיונית הכוללת את חבצלות-הים, נחשוני-הים, מלפפוני-הים, קיפודי-הים וכוכוכי-הים. לרובם קוצים פזורים על עורם.

קונצנטרי (concentric) דגמי מעגלים, אחד בתוך השני.

קצרי-בטן (Brachyura) סרטנים עילאיים שבטנם מקופלת על ראש-החזה שלהם.

קשווה (valve) אחד משני חלקי הקונכיה הכפולה של הצדפה (הדו-קשווית).

ראשחזה (cephalothorax) בסרטנים עילאיים, פלג הגוף המורכב מהתמוגות החזה והראש.

ראשרגליים (Cephalopoda) מחלקה ברכיות, המאחדת את הדיונונים והתמנונים.

רביעון (quaternary) תקופה גיאולוגית שהחלה עם תחילת הפליסטוקן (לפני 5 מיליון שנה). המשכה בהווה.

רגולריים (Regularia) תת-מחלקה של קיפודי-ים בעלי סימטריה עיגולית. ראה גם אירגולריים.

רגל (foot) אבר התנועה העיקרי ברכיות. משמש לחילה בחלזונות ולחפירה בצדפות.

רגל-מים (ambulacral tube, tube-foot) צינור גמיש וכפתור הצמדה בקצהו. רגל המים מתארכת לאורך של כמה סנטימטרים (ומתכווצת מאד), ונאחזת באבן על ידי הצמדת הכפתור ויצירת ואקום בינו לבין המצע.

רקמת חיפוי (ectodermis) רקמת תאים שטוחים בדרך כלל, המכסה את גופם של בעלי החיים.

שונית חורגת (fringing reef) שונית המלווה את קו החוף במרחק קטן.

שתנפי (symbiotic) שם כללי ליצור החי ביחסי שיתוף עם יצורים אחרים.

תא-צריבה (Cnidocyst) בצורבים, תא המכיל גופיף צריבה (cnidoblast) המצויץ בפרגול קוצני וחומרי ארס, הגורמים לשיטוק הסוף. תאי צווארון בספונים. תאים המצויידים בשוטון המוקף בצווארון פלסמתי. יוצרים זרמים בתעלות הספוג.

תולעים רב-זיפיות (Polychaeta) תת-מחלקה של תולעים פרוקות, ש"רגליהן" עשויות זיפים רבים. כוללת תולעים **ניידות (Errantia)** ו**נייחות (Sedentaria)**.

תחום הכרית (intertidal zone) התחום בו נחשף החוף ומתכסה חליפת עקב תנודות הכרית.

תחפושת (mimicry) התחזות של מין אחד למין אחר לצורך ניצול תכונות השרידות שלו.

אינדקס: שמות עבריים אינדקס: שמות עבריים

חניתן 126	גלגל שיניים 76	אבובית ארוכת-חדק 110
חסילון 88	גלית דמיות אצבעות 30	אבוקי יחידן 38
חסילון הלווייתנים קריל 104	גלילן אדום (אלמוג) 54	אבוקן קוצני 179
חצוצרה אצילה 92	גלילן נאכל (מלפפון-ים) 96	אבי-מסרק קוצני 38
חקיין הנקאי 126	גלילן אפור (מלפפון-ים) 96	אבנון 115
חקיין צר-פס 134	גלילן חום (אלמוג) 54	אבנוני 115
חרוט כתום-כתם 88	גלילן גויז (מלפפון-ים) 97	אבניון 21
חרולי 33 36 37	גלילן צהוב (אלמוג) 54	אדמון שחור-עין 142 143 158
חרולי חייני 37	גלילן שחור (מלפפון-ים) 96	אוזן פיל 49
חרולי מניב 37	גלילן תכול (אלמוג) 54	אוכמן שיחני 56
חרולי פורסקל 37	גלעין טורף 159	אונית יפהיה 80
חרירן 178 159	גלקסית גדולה 46	אופירן ים-סוף 66
חרירן עמודי 48 14	"גן הצלופחים" 171 109	אופירן יפהיה 66
חרירן צהוב 42	גנון זקוף 109	אופירן מפואר 66
חשופית-זר מקושטת 80	גרנירן מוגשם 93	אחי-נקאי 126
חשופית-זר ססגונית 178 22	גרזיון הכוכים 144	אחיקסניה פועמת 61
חשמלן 133 105	גרזינית עדינה 144 107	איצטלן 176 100
חשמנון הטבעת 142	דביקה צהובת פסים 97	איצטלן מוסווה 176
חשמנון זהוב 135	דגי דבק 19 106	איצטלן מושבתי 100
טבורית ראה גם פושט-רגל 79	דו-פס ים-סופי 141	אלמוג-גוני 42 33
טווסן אילתי 124	דוכובך שמשי 37 33	אלמוג ריפיונאי 160
טורבינת אילית (אצה) 21	דולפינן אנקולי 155	אלמוג ריפיונאי לבן 176
טורבינת זקופה (אלמוג) 159	דוקרן 116	אלמוג שחור 56
טורף האלמוגים הסגול 49	דורית רבגונית 161 70	אלמוגות הפסים 123 122
טחן עיטי 106	דושן דורבני 149	אלמוגות שחורה 126 122
טטרליה שחורת-מצח 31	דינון-רחף אילתי 84	אלמוגן 33
טלינה זורחת 164	דינון 84	אלמוגן ורון 34
טרפציה 92 31	דייר דג טפיל על מלפפוני-ים 96	אלמוגן חיור 37 34
יאנו המעמקים 104	דיירת ארוכת רגליים 127	אלמוגן יעיתי 34
יבלתית כתומה 80	דיסקה מפורצת 95	אלמוגן כוכבי 42 34
יולית הכתם 126 124	דיסקינת אדומת-פה 72	אלמוגן עגול 34
יולית ים-סוף 159 124 102	דיסקינת הפטמות 72	אלמוגן פרוש 34
ים-סופית 33	דליוף 21	אל-רגל אפורה 97
ימון ביצני 16	דסמון אדום 24 22	אנטר עינוני 152
ימון הקשקשים 16	דפדוף הפסים 122	אנטר צבעוני 152
כיפת קוצים 159 92 35	דפדוף שש-פסי 122	אספירנה ברוקה 18
כוכבן גמדי 93 92	דפדוף הטבעות 122	אספרגון ברושי 21
כחולית אצות 20	דפדוף משחיר 122	אספרגית 65
כילון 135	דקון פרוש 52	אצות גירניות 53
כילון חמש-פסי 142	דקון חזקרן 147	אצות ירוקיות 21
כפן הצדפות 88	דקון עדין 147	ארגונאטוס 85
כפתורן פסוס-עין 137	דקר הפסים 116	ארגמן מסועף 164
כרומית דוגונית 145	דקרן אדום-לוע 116 107	ארגמנית ערמונית 10
כרומית ירקרקת 122 31 19	דקרן אדום 116	ארסנית כחולה 134
153 133 123	דורבני רב קוצי 17	בוטריל אילתי 100
כריש לווייתן 104 18	דשאנית 64	בוצית פרעה 164
כריתנית ולנסיה 98	הדורית חצויה 124	בוץ אוזני 164
כריתנית מצויירת 11	הדורנית תמן-פסית 124	בוריתן קווקווי 137
כתונת ענק 10	הידרית המכסה 24	בורסה ורודת-פה 76
כתרון קטן 94	וריולה סיסית 116	בורסה מגובשת 164
לכבית חומה 164	זהבית האוזנית 26	בינתן עגול-פה 181
להבי טוסי 153	זהורית 114	בינתן פורסקל 130
לוביה 94	זהרון הדור 179 113 107	בלוט ענק 10
לוטיליה עדינה 136	זהרון מקרין 114	בעבועית חלולה 21
לטאנון השונית 153 107	זאוקשטנלות 20 12	בקניית 60
לשונית ערבית 133	זנקן ים-סופי 135	גלילן ברוד 96
משוין נפוץ 49	זרובית מפוארת 111 46	ברקן לכו-זנב 139
מוחן 178 159 58 44 43 33	זרובית רב-גונית 111	בתרן סגול 139
מוחן מצוי 47 43	זרועות 59 35	בתרן סוהל 138
מחבטן הספירים 103	זרועות 59 35	בתרן שחום 138
מחושלת 88	חביינת דביקה 71	גבשושן 46
מטבעון ים סופי 102 95 91	חבצלת-ים רב-גונית 99	גבשושן האלמוגים 13
מטען כחול-פסים 135	חגורית רבת-טבעות 111	גילן אפור 96
מזידיים 72	חגורת ווטס 19	גילית מפורצת 80
מיקראטול 58	חזפון תכול 124 181	
מירון מטבעוני 109 102	חזקוף 147	
מיתרן צהוב 101 16	חוחן נקוד 130 137	
מנטה קצרת סנפיר 106 18	חולן 38	
מניפנית 82	חופית מגובשת 11	
מניפתן ענק 131 67 13	חכליל הדמדומים 142	
מסורון שדי 137	חמת-ים-סופית 151	

סרוג הדור 94	עב-שן קטלני 155	מסרקית רעופה 164
קישוטית האלמוגים 134	עבשה מפוספס 124	מסרקית 19
קישוטית הדורה 92	עוגב הצינוורות 23 14	מקדח טלוא 164
קלדיאלה 65	עוגבן 68	מרבדן 161
קסדה משובצת 164 95	עכנו כוכבי 108	מרגנו צהוב-זנב 124
קסיופה 26	עכנו צר-פסים 108	נאומרים הטבעות 21
קסניה גדולת מחטים 61	עמסית 89	נבוביים לא-צורבים 19
קפורגל טפיל 101	עמלך 104 18	נבלית 164
קפצן המנגרובים 10	עפצנית האלמוגים 89	נוצת-הים המצויה 69
קרנונית ים סוף 134	עפרון גלילי 94	נוצתית 24
קרנפון ססגוני 139	עקרב שדי 114	נזירן השושנות 178 16
קרנפון צצר-קרן 139	פארן אילתי 102 137	נזירן זיף-רגל 88
רבנצון רבגוני 146	פנסוס 112	נזר שונה קוצים 94
רבנצון שחום 146 91	פושט-רגל לבן 79	נחשונק שיחני 99 98
ריסנפיר חד-הראש 131	פזית ים-סוף 113 117 143 179	נחשון משיש 109
ריסנפיר נצי 131	פזית פסוסה 117	ניבן הכתמים 108
רססן שלוחתי 50	פטרית משוננת 38	ניבן חום 127
רקדנית ספרדית 81	פי-כוש דו-כתמי 164	ניזרית שחורת-קוצים 125 16
רביט נקוד 93	פי-הכוש הערבי 77	146 135
רביט פניני 93	פיטרה 39 35	ניצן הגורגוניות 131 67
שבנן 77	פיטרת-מסרק קוצנית 39	נסה מבריקה 79
שוטוניות-ענק דינופלגלטה 20	פיטרת-סנדל מאורכת 39	נפוחית הכוכבים 150
שוניתן גפור 122	פיקסון ים-סופי 146	נפוחית המשקפיים 150
שוניתית דקיקה 83	פלגית צורבת 27	נפתיה ססגוניות 63
שושנן 161 123 70 17	פלך אדום-רגל 79	נפתיה שיחית 62
שושנות-ים 16	פניון האוכפים 151	נצרנית לבנת-זנב 146
שושנות-ים דיסקניות 72	פניון העין 151	נקאי אילתי 126 125
שושנות-רתיק 72	פנסון 174	נקבובי אפור 23
שושן הנזיר 70	פסון 121	נקודן אפור 108
שושנת-ים חסרת זרועות 29	פרחית מעמיקה 55	נקיין הפזיות 127
שושנת-ים קצרת זרועות 123	פרחית מלדיבית 51	נקיין השושנות 127 71
שושנת הגורגוניות 73	פרחית קטוס 49	נקשן שתופן 136
שושנתן זורח 70	פרחית רב-גונית 52	נרתיקנית 75
שושנתן מחוספס 70 17	פרחית 164	נרתיקנית הודית 74
שח-ראש נקוד 110	פרפרון אפור-לחי 118	נרתיקנית מפוספסת 75
שחמי מפרשי 137	פרפרון האודם 118	נחן מפרשי 139
שחרור רחב 52	פרפרון החוט 159 119 118	נחן אנקולי 135
שיחן 123 41	פרפרון לבן-מצח 145 119 118	נחן הכיפה 135
שיחנית 41	פרפרון שחור-אוכף 119 118	סביבון זיזים 76
שיטית 166 159 123 47 46 40	פרפרון שחור-שת 119	סדקית האלמוגים 82
שיטית השולחן 52 51 43 40 35	פרפרון שחור-זנב 118	סהרן חלק 179 76 10
שישן מגוון 11	פרשדונית דקיקה 20	סוליית רעילה 132
שישן הקווים 179	צב-ים ירוק 154	סוסון-ים דרבי 110
שלוחית מסולסלת 20	צב-ים קרני 154	סטנלה ברודה 155
שלפוחית ים-סופי 94	צבעון פרידמן 137	סטורמבוס ירוד-שפה 164
שפמית ארסית 145	צדפות ענק 172 157 88 83 44	סטורמבוס מגוון 164
שרביטית הלהקות 119	צדפת-ענק מאורכת 83	סיגמון הדור 62 22
שרביטית השונית 163	צדפת הפנינים המצרית 83	סיכן הודי 140
שריוון משולש 148	צורת הלוחיות 82	סיכן הכוכבים 140
שתופנית 20 12	צורבן מסועף 134 29 25	סיכנית (אלמוג) 41
תוכינן גבנוני 129 128	צורבן מסועף 25	סיכנית החוף 98
תוכינן דו-גוני 129	צורבנית נישאה 71	סיכנית השונית 98
תוכינן חלודי 156 102	צינורי ענק 78	סיכנית חדה 30
תוכינן ירוק-קווים 129	צינורי פרוץ 78	סינפסה שחורה 97
תוכינן סיני 128	צינורית 24	סלילנית ענק 74
תוכינן שחום 129	צינורית דומעת 38	סלילנית אילתית 75
תולעים סלילניות 31	צלחית בובהקת 10	סלעי השושנות 71
תולעים שטוחות רב-סעיפיות 75	צלחון 141	סלעית קמורה 89
תיל חום 62 57	צמודה 38 35	סלפה גדולה 101
תיל מסולסל 57	צנורית 64	סלפה כדורית 19
תלת-פס 77	קברנונית לימונית 137	סנדל נמרי 132
תמנון פסוס זרועות 86	קודחן הורס 22	ספוג כתום 23
תמנון השונית 85	קודיון ערבי 21	ספוג עובי 98
תמנון חקין 87	קונכית חרוט כתום-כתם 88	ספרוס זיהוב (דניס) 141
תניון ראשתן 133	קופסינון מרובע 148	סרגסון 21
תפאר סהרני 167 125 91	קופסינון סגול 148	סרון ארך-צבת 88
תפאר ענק (נפוליאון) 125	קטיפן אילתי 158 94	סרטן 'דחפור' 136
	קיסר הדור 121	סרטן הנקאי 127
	קיסר הכתם 120	סרטן שתופן 136
	קיסר מעוטר 121	סרטון מזידי 72
	קיפודג רב-קוצים 149	סרטון שטייניץ 136

- Iago omanensis* 104
Idiomysis tsumanali 72 998
Inimicus filamentosus 115
Istiblennius edentulus 10
Istiblennius rivulatus 134
Isurus sp. 18 104
Laboides dimidiatus 125 126
Laevichlamys superficialis 164
Lambis truncata sebae 77
Lamprometra klunzingeri 99
Leptoseris explanata 52
Limaria fragilis 83
Lithophyllum 21
Litophyton arboreum 62 177
Lobophyllia cf. *pachysepta* 38
Lobophyllia corymbosa 45 179
Lotilia graciliosa 136
Lovenia elongata 94
Lysmata amboiensis 127
Macrophiothrix hirsuta 98
Manta birostris 18 106
Mauritia arabica immanis 77
Meiacanthus nigrolineatus 134
Meomeris annulata 21
Merulina cf. *ampliata* 52
Metopograpsus messor 11
Microcyphus rouseaui 94
Millepora dichotoma 25 134
Millepora platyphylla 25 29
Modiolus auriculatus 164
Monacanthus spp. 147
Montipora cf. *stilosa* 13
Montipora sp. 46
Mycale fistulifera 22
Mycedium umbra 49
Myrichthys maculosus 102 109
Myripristis murdjan 142 143 158
Naosithoe 22
Naso litturatus 139
Naso unicornis 139
Nassa situla 79
Negombata magnifica 22 62
Nemanthus annamensis 73
Neopomacentrus miryae 145
Nerita orbignyana 10
Nodilittorina subnodosa 11
Octopus cf. *cyaneus* 85
Octopus marginatus 86
Opheodesoma grisea 97
Ophiocoma scolopendrina 11
Ophiocoma valenciae 98
Ophiotrix propinqua 98
Ostracion cubicus 148
Ostracion cyanurus 148
Ovabunda macrosciculata 61
Oxycirrhites typus 67 131
Pachycerianthus 72
Pachyseris speciosa 49
Padina gymnospora 21
Palaemon debilis 10
Panulirus sp. 88
Papilloculiceps longiceps 133
Paracheilinus octotaenia 124
Paracirrhites forsteri 131
Paraglyphidodon melas 122
Paralemnalia 65
Parapercis hexopthalma 102 137
Parapriacanthus ransonneti 107 63
Pardachirus marmoratus 132
Parupeneus forsskali 130
Parupeneus cyclostomus 181
Pavona cactus 49
Pavona cf. *varians* 52
Pavona maldivensis 51
Pedum spondyloideum 82
Pempheris vanicolensis 144
Perclicimenes spp. 127
Petrosciartes ancylodon 135
Petrosciartes mitratus 135
Phalusia nigra 176
Phronima sp. 101
Phyllidia undulata 80
Pinna muricata 82
Plagiotremus rhinorhynchus 135
Platax orbicularis 141
Platygyra deadalea 43 47
Platygyra sp. 33 44 58 159 178
Plectropomus pessuliferus marisrubri 116
Pocillopora 41
Polinices mammila 79
Pomacanthus imperator 121
Pomacanthus maculosus 120
Pomacentrus sulfureus 122
Porites cf. *lutea* 42
Porites cf. *mayeri* 47
Porites columnaris 14 48
Porites sp. 159 178
Priacanthus hamrur 142
Pseudanthias squamipinnis 113 117 143 145 176
Pseudanthias taeniatius 117
Pseudobalistes flavimarginatus 146
Pseudobalistes fuscus 91 146
Pseudobiceros Pseudoceros 75
Pseudochromis fridmani 137
Pseudorca crassidens 155
Pteria aegyptiaca 82
Pteroides sp. 69
Pterois miles 107 113 179
Pterois radiata 114
Ptychodera flava 16 101
Pygoplites diacanthus 121
Rhincodon typus 18 19 104
Rhinecanthus assasi 146
Rhytisma 161
Saballa sp. 75
Sabellastarte indica 74
Sabellastarte cf. *sanctijosephi* 75
Salpa maxima 101
Sarcophyton 60
Sargassum sp. 21
Sargocentron diadema 142
Scarus bicolor 129
Scarus ferrugineus 156
Scarus fuscopurpuratus 102
Scarus gibbus 128 129
Scarus niger 129
Scarus sordidus 129
Scleronephthya 64
Scolopsis ghanam 130 137
Scorpaenopsis diabolus 114
Scyllarides tridacnophagus 88
Sepia aculeata 84
Sepioteuthis sepioidea 84
Seriatopora 41
Seriatopora hystrix 30
Serpulorbis inopertus 78
Siderea grisea 108
Siganus luridus 140
Siganus stellatus 140
Sinularia sp. 30
Siphonochalina siphonella 14 23
Solenostomus spp. 46 111
Sparus aurata 141
Sphyræna barracuda 18
Spirobranchus giganteus 31 74
Stenella attenuata 155
Stenopus hispidus 127
Stichopus sp. 96
Stoichactis gigas 123
Strombus gibberulus 164
Strombus mutabilis 164
Stylophora 41 123
Sufflamen albicaudatus 146
Symbiodinium 12 20
Synanceia verrucosa 115
Synapta reciprocans 97
Syngnathus 111
Synodus variegatus 107 133 153
Taeniura lymma 105
Tellinella virgata 164
Terebra maculata 164
Tetraclita squamosa 10
Tetrosomus gibbosus 148
Thais hippeastanum 10
Thalassoma klunzingeri 124
Thaumoctopus mimicus 103 87
Thor amboiensis 71 127
Torpedo sinuspersici 103
Torquigener flavimaculatus 151
Trachyphyllia geoffroyi 38
Trapezia tigrina 31 92
Triactis producta 71
Tridacna maxima 83
Tridacna 44 83 88 157 172
Tridacna squamosina 83
Tripteneustes gratilla elatensis 94 158
Trochus dentatus 76
Tubastrea cocinea 55
Tubastrea micrantha 55
Tubipora musica 68
Tubularia larynx 24
Turbinaria elatensis 21
Turbinaria mesenterina 49 179
Turbo radiatus 76
Tursiops aduncus 155
Tutufa rubeta 76
Tylosurus sp. 126
Variola louti 116
Xyrichtys pavo 153
Zebrasoma desjardini 139
Zebrasoma xanthurus 139
zooxanthellae 12 20

Index: Scientific names

Abudefduf saxatilis 122
Abudefduf sexfasciatus 122
Acabaria cf. erythraea 66
Acabaria cf. pulchra 66
Acabaria cf. splendens 66
Acanthaster planci 35 92 159
Acanthella carteri 23
Acanthopagrus bifasciatus 141
Acanthopleura vaillantii 10
Acanthurus nigrofuscus 138
Acanthurus sohal 138
Acanthurus gahhm 139
Acropora cf. hyacinthus 35 40
 43 51 52
Acropora sp. 46 47 123 159 166
Actinodiscus nummiformis 72
Actinopyga bannwarthii 96 97
Aeoliscus punctulatus 110
Aetobatus narinari 106
Alpheus djibutensis 136
Alpheus rubromaculatus 136
Alticus kirkii 135
Aluterus monoceros 147
Aluterus scriptus 147
Alveopora 35 59
Amphiprion bicinctus 17 70 123
 161
Anampses meleagrides 124
Anella hicksoni 13 67 131
Antennarius coccineus 152
Antennarius nummifer 152
Anthelia 64
Antipatharia 56
Antipathes cf. dichotoma 56
Apogon annularis 142
Apogon cyanosoma 135
Argonauta argo 85
Arothron diadematus 150
Arothron stellatus 150
Ascidia 89 100 176
Aspargopsis taxiformis 21
Aspidontus dussumieri 134
Asterina burtoni 92 93
Asthenosoma marisrubri 94
Astroboa nuda 98 99
Astropecten polyacanthus 17
Atheloperca rogae 107 116
Aurelia aurita 26
Bodianus anthioides 124
Brachiodontes pharaonis 164
Bursa granularis 164
Callechelys marmoratus 109
Calliactis polyopus 70
Callispongia sp. 98
Callopleksiops altivelis 137
Cantharellus 35
Cantharellus doederleini 38
Cantherinus pardalis 147
Canthigaster coronatus 151
Canthigaster margaritata 151
Cardites rufa 164
Carpilius convexus 89
Casmaria 94

Casmaria ponderosa 164 95
Cassiopsea andromeda 26
Caulerpa serrulata 20
Cellana eucosmia 10
Cephalopholis miniatus 116
Ceratosoma magnifica 80
Cerianthus 72
cf. Cladopsammia 55
Chaetodon auriga 118 119 159
Chaetodon austriacus 119
Chaetodon fasciatus 118 119 145
Chaetodon lineolatus 118 119
Chaetodon paucifasciatus 118 119
Chaetodon semilarvatus 118
Chaetodon trifasciatus 118
Cheilinus lunulatus 91 125 167
Cheilodipterus quinquelineatus 142
Cheilodipterus sp. 135
Chelonia mydas 154
Chicoreus ramosus 164
Choriaster granulatus 93
Chromis dimidiata 145
Chromis viridis 31 122 123 145
 153
Chromodoris quadricolor 22 178
Chrysaora 27
Chrysiptera annulata 122
Cirrhitichthys oxycephalus 131
Cirripathes spp. 56 57 62
Cladiella 65
Cliona vastifica 22
Clypeaster humilis 91 94 102
Codium arabicum 21
Coenobita scaveola 174
Coralliophila neritoides 159
Coris aygula 102 124
Coris caudimacula 124 126
Corythoichthys schultzi 110
Crella cyathophora 23
Cryptocentrus steinitzi 136
Cryptodendrum adhesivum 71
Ctenactis echinata 38
Ctenactis echinata 39
Cyclomyxterus spilostylus 149 95
Cynarina lacrymalis 38
Cynoglossus sinusarabici 133
Dardanus lagopus 88
Dardanus tinctor 16 179
Dascylus aruanus 122 123
Dascylus trimaculatus 122 126
Dendrochirus brachypterus 114
Dendronephthya sp. 60, 63
Dendropoma maxima 78
Diadema setosum 16 125 146
Dictyosphaeria cavernosa 21
Diodon hystrix 149
Diploastrea heliopora 33 37
Diploprion drachi 137
Dromia sp. 89
Drupella cornus 159
Dunkerotheca multiannulata 111
Echeneis naucrates 19 106
Echinidna nebulosa 108
Echinodiscus auritus 94 95
Echinopora 33 36 37

Echinopora forskaliana 37
Echinopora fruticulosa 37
Echinopora gemmacea 37
Echinothrix calamaris 94
Ecsenius gravior 134
Engina mendicaria 77
Entacmea quadricolor 70 161
Enteromorpha clathrata 20
Epinephelus fasciatus 116
Erethmochelys imbricata 154
Erosaria nebrites 164
Erythrastrea 33
Eupta godeffroyi 97
Eucidaris metularia 94
Euphasia sp. 104
Euphendrium cf. ramosum 24
Eurypegasus draconis 112
Exalialis brevis 134 95
Favia 33
Favia cf. rotundata 34
Favia cf. pallida 34 37
Favia fava 34
Favia laxa 34
Favia stelligera 34 42
Favia veroni 34
Favorinus tsurganus 80
Filigranella elatensis 75
Fromia monilis 93
Fungia 35 39
Fungia fungites 38
Fusinus polygonoides 79
Galaxea fascicularis 46
Gobiodon citrinus 137
Gomphosus coerules 124 181
Goniopora sp. 33 42 35 59
Gorgasia sillneri 109
Gracillaria 21
Grammistes sexlineatus 137
Gymnomuraena zebra 108
Gymnothorax flavimarginatus 108
Gymnothorax nudivomer 127
Halocynthia 176
Halophila ovalis 16
Halophila stipulacea 16
Haplocarcinus marsupialis 89
Harpa amouretta 164
Hemigymnus fasciatus 124
Heniochus diphreutes 119
Heniochus intermedius 119 163
Herpolitha limax 39
Heteractis aurora 70
Heteractis crispa 17 70
Heterocentrotus mammillatus 94
Heteroxenia sp. 61
Hexabrancheus sanguineus 81
Hippocampus histrix 110
Holacanthus xanthurus 121
Holothuria atra 96
Holothuria edulis 96
Holothuria hilla 96
Holothuria impatiens 97
Holothuria nobilis 96
Hydnophora exesa 50
Hydractinia 24
Hymenocera elegans 92
Hypselodoris infucata 80

קרדיט לתמונות

ללא השיתוף הנדיב של צלמי הפורום הצלילה של "תפוז" וצוללים אחרים ספק אם יכולנו להגיש מבחר כה משועב של צילומי נופים ויצורים חיים מהים, שמותיהם והעמודים בהם מופיעות תמונות אלה. יתכן צולמו על ידי יעקב דפני ומיכאל לוין

הצלם*	העמודים בהם מופיעות התמונות**
יגאל אהרני	152, 147, 125, 111, 110, 81
עומר ארמוזה	155
יהב אש	101
רון בירן	88
אילן בן-טוב	178, 131, 127, 126, 106, 99, 88, 86, 73, 67, 57, 54, 36, 34, 13
דני ברחנא	137, 99
אמיר גור	85, 81
חויאר גרינפלד	104
צבי דובינסקי	55
אריאל דיאמנט	137, 121, 104, 92, 90
ליאור דפני	117, 116, 93, 71, 54, 31, 14
דויד דרום	130, 104
אלעד הלוי	139, 127, 108, 105
דני וינברג	147, 135, 126, 89, 86, 33
מורי חן	179, 7
ריי כהן	152, 38
אורן לדרמן	93, 92, 83, 71, 57, 27, 24
בדר לוי	140, 89
קרן לוי	115, 97, 19
זיו מובשוביץ	124, 109
אלדן מידן	118
עומרי עומסי	104, 26
רמי פאראג'	108
ז. פופן	89
הדס ציון	106
עוזי צ'פלין	104
בנימין קורץ	76
אנג'לו קולורני	149, 75, 59, 54, 39, 26
רוברט קוסלבסקי	124, 117
אסף קנדלר	104
גיל קופלוביץ	154, 24, 22
בנימין קורץ	76
גולן רידר	154
ג'ק רנדל	151, 145, 139, 130, 121
אמיר שטרן	136, 127
מוקי שפיגל	101
שי שפיר	166, 165
אמנון שפר	139, 87
נדב ששר	85
בן תמיר	139, 137, 127, 113, 111, 106, 97, 72, 18

* יתר התמונות צולמו על ידי יעקב דפני ומיכאל לוין.

** בעמודים המצולמים ערוכות התמונות בכיוון השעון, מהפינה השמאלית העליונה (אם לא צוין אחרת), ושמות הצלמים רשומים שם על פי סדר התמונות.

"...העשור האחרון חשף את נופי האלמוגים בעולם לסכנות רבות. התחממות כדור הארץ, הלבנת השוניות, ניצול יתר של הדגה, פיתוח לא-מתחשב של אתרי נופש בחופי האלמוגים וזיהום החופים שבא בעקבותיו השפיעו כמעט על כל ריכוזי האלמוגים בעולם.

שוניות האלמוגים של אילת ניצלו מהשפעות הלבנת האלמוגים הנובעת מהתחממות מי האוקיינוס, הודות לטמפרטורות המים הנמוכות יחסית. מאידך גיסא, ויכוח נמשך על סכנת זיהום בחומרי הזנה, עקב קיום חוות דגי מאכל בחוף הצפוני של המפרץ, פילג הן את המדענים והן את הציבור, בעוד החוקרים מזהים ירידה בחיוניות שוניות האלמוגים.

הצילומים המובאים בספר זה הם עדות ברורה לעושר ולמגוון של החי והצומח המלווה את שוניית האלמוגים באילת, ששרדו על אף הקשיים הנזכרים לעיל. רוב-רובן של התמונות בספר זה צולמו במהלך חמש השנים האחרונות (2002-2007).

האתגר האמיתי העומד בפנינו הוא לשמר את אוצרות היופי לדורות הבאים. אנו מאמינים ביכולתן של שוניות האלמוגים של אילת לשרוד. איננו נרתעים מאמונתנו זו למרות הקושי העקרוני לקיים אתרי טבע במיטבם במרחק כה קטן מיישוב עירוני מתפתח ומרובה אוכלוסין. כנגד כל הסכנות - אלמוגי אילת זכאים להתקיים ולשגשג..."

ד"ר יעקב דפני, ביולוג ימי העוסק בחקר הים באילת מזה כחצי מאה. החל את דרכו כמדריך בחברה להגנת הטבע ועסק בהגנה על שוניות האלמוגים במפרץ אילת מפני "שוודי טבע". לאחר מכן חקר, במסגרת לימודי התואר השני והשלישי, את השפעותיהם הקשות של זיהומים על האיצון האקולוגי העדין במפרץ אילת ובים סוף. שימש כמדריך וכמנחה בבתי ספר שדה באילת ובסיני וכיהן במשך עשור שנים כמנהלה האקדמי של המכללה האזורית באילת. בכל שנות מחקריו ועבודתו לא נתערערה אמונתו כי ניתן לממש דו-קיום בין עולם החי והצומח לבין פיתוח מקורות מחייה לתושבים שעל חופי מפרץ אילת.

ספרו הקודם: "מפרץ-אילת, מים-סוף ועד סופו...", שיצא לאור בשנת תש"ס, 2000, מהווה תיעוד יחיד וייחודי של מפרץ אילת מכל היבטיו הטבעיים, האקולוגיים והאנושיים, וספר יעץ חשוב בתחומים אלה. הספר הנוכחי מהווה תמצית צילומית שמורגש בו המגוון הטבעי של ערכי הטבע של ים-סוף בגבולות מדינת ישראל

ISBN 978-965-91252-0-3



9 789659 125203

יעלה הוצאה לאור 0523-854981
מחיר מומלץ: 92 ש"ח

תמונות השער: מהמגוון הצבעוני והמרהיב של החי בשוניות האלמוגים של אילת.
צילום: א. בן-טוב, י.דפני, ד. וינברג, מ. לוין.

