

מערכת קווצי-עור Echinodermata

השם ניתן לקבוצת בעלי חיים עם דורבנות וקוצים המכוסים על ידי שכבת עור (דרמיס) דקה שכמעט לא מובחנת ביצור מיושב ואפילו חי, ולכן השלד הוא פנימי. לכל הנציגים סימטריה רדיאלית מחומשת שהשתנתה בכמה סוגים עם שינוי אורח החיים. קווצי-העור מתפקדים בעזרת מי-ים במערכת צינורות המתפצלים מטבעת היקפית ממנה עולה צינור עם מכסה מרושת (מסנת) בקשר עם מי הים. שרירים משנים את נפח השלפוחיות המזרימות את הנוזל לצינורות דקים, שיחד עם סיבי שרירים מזיזים את הפרקים לתנועה וצבתות או מיני אצבעות לתפיסת מזון, המובל אל פה במרכז התחתון (פונה לקרקע). הפסולת מופרשת ממערכת העיכול בפתח (אנוס) מיוחד. הרבייה מינית. השלד מורכב מפרקים או לוחיות גיריות במסכת נקבובית מקלציט עשיר מגנזיום, שלגבישי הקלציט הזעירים בכל פרק כיוון אופטי אחד, המשפיע על תחושת התאורה של היצור. בתהליך ההתאבנות מושקע קלציט בנקבוביות של כל פרק ההופך אותו לגביש עם פצילות אופינית, ותורמת לשימור קווצי-העור כמאובנים. מבין הסדרות נציין את קיפודי-הים וחבלות-הים המופיעים בארצנו, בעוד שכוכבי-הים נדירים מאוד, ופרקים קטנים של נחשוני-ים מוצאים בסלעים.

סדרת קיפודי-ים Echinoidea

לקיפודי-הים שלד פנימי דמוי קופסה עגולה-פחוסה למעין חצי כדור (צורה רגולרית) בעל סימטריה רדיאלית מחומשת לאלו החיים על גבי תשתית, או קופסה דמוית לב משולש או צורה סגלגלה לאלו הנוברים בתוך הקרקעית וקבלו סימטריה דו-צדדית (אי-רגולרים). לוחיות הקופסה נושאות בליטות מעוגלות (פיטמים) עליהן נע קוץ שבבסיסו שקע עגול מתאים. לקוצים-דורבנות מידות וצורות שונות על אותו פרט או בסוגים שונים (תמונה ו-1) הם עטופים ברקמה חיה ומקושרים לשרירים המניעים אותם לצורך תנועה על הקרקעית עם מעין קביים ולהגנה מטורפים. לצורות הרגולריות-העגולות פה מרכזי תחתון עם לסת בעלת חמישה פרקים מורכבים ושיניים תחתונות במבנה אגסי. הלסת מלחכת אצות מפני התשתית הגירית הקשה ובכך מגרדת גיר ויוצרת שקעים, ההופכים למקום המגורים. במרכז החלק העליון דור לוחיות עם נקב גניטלי-מיני ליציאת תאי-מין, לוחיות עם נקב (אוקולרי) לתחושת ראייה, ופתח הפרשה מרכזי. בצידו השמאלי של האזור נמצאת לוחית מרושתת לכניסת מי-ים למערכת המים. אחר מות היצור ופרוק הרקמות משתחררים הקוצים המופיעים לחוד כמאובנים ואילו הלוחיות משתמרות לרוב מחוברות חוץ מהמרכזיות העליונות והתחתונות. לצורות הנוברות בבין הקרקעית קוצים עדינים ודקים על פיטמים זעירים, העוזרים בהתחפרות והתקדמות בבין הקרקעית. לכל קיפודי-ים יש בשלד חמישה אזורים בעלי שני טורים של נקבים או חריצים זעירים (אזור אמבולקרלי) דרכם יוצאות האצבעות מאורכות המופעלות בלחץ נוזל משלפוחית של מערכת המים. בשלדים מאובנים מבלטים האזורים האמבולקרליים את הסימטריה וגם מבדילים בין סוגים ומינים שונים.

מבין קיפודי-ים רגולריים נציין את הסוג הכללי *Cidaris* (תמונה ו-1; 66; קרובו מוכרים כיום באילת כקיפודי-ים העפרונות), בעל פיטמים וקוצים ראשיים גדולים ורחבים עד כמעין זית אצל מינים מהירה (נחשבו על ידי צליינים לקמע).

לסוג *Goniopygus* (תמונה ו-2 חלק 1: 87) מהקנומן העליון דורבנות גדולים יחסית למידותיו בדומה ל-*Cidaris*.

לסוג *Phymosoma* מהטורון (תמונה ו-3) דורבנות רבים (לפי הפיטמים) להגנה גם כלפי מעלה והליכה על הקרקעית.

המין *Heterodiadema lybicum* (תמונה ו-4 חלק 1: 83, 84, 85) מאופיין במציאותם של פיטמים בולטים על המחצית התחתונה של הקופסה עבור דורבנות גדולים להליכה, ופיטמים קטנים לדורבנות הגנה המופנים כלפי מעלה. פרוק הלוזיות המרכזיות העליונות מותיר פתח דמוי חור מנעול. נפוץ בקנומן התחתון.

Holectypus (תמונה ו-5, 67) היא צורת מעבר של סוג רגולרי (עגול) לחיים בתוך הבוץ ולכן דורבנותיו קטנו מאוד כפי שמורים הפיטמים הזעירים שלהם, ופתח ההפרשה נדד מהמרכז העליון לשוליים התחתונים האחוריים של הצי הכדור. נפוץ בחואר בקנומן, אך כללית מוכר מאלביאן-קוניאק.



מבין קיפודי-הים הבלתי-רגולריים (הנוברים) הנפוצים נציין את הסוג *Hemiaster* (תמונה ו-6 חלק 1: 80, 81, 82) המופיע כמינים שונים, ושסוגים דומים לו נפוצים בסלעי האלביאן-קוניאק. לפה (ללא מנגנון שיניים) בחלק הקדמי התחתון צורת יעה לגריפת סדימנט עם חומר אורגני. פתח הפליטה (אנוס) באמצע הצד האחורי.

Phyllobrissus (שם זמני; תמונה ו-7 חלק 1: 86) גם הוא נברן המופיע בגיר מתקופות הטורון והקוניאק. פתח ההפרשה אחורי פונה כלפי מעלה בתוך שקע.

סדרת חבצלות-ים Crinoidea

לרוב חבצלות-הים צורה של מעין פרח צמוד לתשתית או נתון בסדימנט. לאלו יש "שורש" אי-רגולרי בהתאם לתשתית, גבעול בעל חתך עגול או מחומש (לדוגמה *Pentacrinus*) המתרחב לגביע, שהוא הגוף המרכזי, ממנו יוצאים חמישה ענפים המתפצלים פעמים אחדות לזרועות מרובות כמעין תפרחת. כל חלקי השלד בנויים פרקים ולוחיות מקלציט נקבובי, המחוברים על ידי חומר אורגני גמיש המאפשר הטיה לכל כיוון לחיפוש מזון או בהתאם לזרמי המים. בתהליך ההתאבנות נוטה השלד להתפרק לחלקים או לוחיות בודדות, אשר נמצאו בסלעי הטריאס במכתש רמון ובסלעי היורה של מכתש חתירה (תמונה ו-8 מסלולרי 26) ובמשקעים פריכים מגיל פלאוקן-אאוקן בדרום הארץ. קיימות גם חבצלות ים הנעות חופשית במים.

חבצלת-ים החיה בצמוד לקרקעית בסביבה מאווררת ועשירה במזון פגיעה לטפילים החודרים למשל לתוך פרקי הגבעול ומפתחים עפצים כדוריים עם חור של מושב הטפיל (תמונה ו-9 מסלולרי 32).

סדרות כוכבי-ים ונחשוני-ים *Asteroidea & Ophiuroidea*

כוכבי-ים ונחשוני-ים נדירים מאוד בסלעי ישראל, אם כי נציגים בודדים נמצאו כדפוסים, שברים, או פרקים בודדים. לכן, כל ממצא חשוב למדע.

מערכת פרוקי-רגליים *Arthropoda*

פרוקי-רגליים הנפוצים בים הם הסרטנים בעוד שעל היבשה שולטים מיני החרקים והרמשים. ליצורים אלו שלד חיצוני מחומר אורגני (עם או בלי תוספת גיר) המורכב מפרקים המחוברים על ידי שרירים ונעים האחד ביחס לשני לתנועה, תפיסת מזון ותפקידים אחרים. תוך כדי הגידול משיל היצור אחת לכמה זמן את השלד החיצוני ונשאר "ערום" ופגיע לטריפה כל עוד הוא מפריש שלד חדש יותר גדול. לכן כל יצור משאיר מספר נשלים הנבדלים בגודל ולפעמים גם בצורה של שלבי הגידול השונים. נשלים אלו עשויים להישמר ולהצטבר על ידי הזרמים בשולי הים. פרוקי-הרגליים הקדומים ביותר נמנים על מחלקת הטרילוביטים (תמונה ו-10) שהופיעה בתחילת עידן הקמבריון לפני למעלה מחצי מיליארד שנים. באזור תמנע נחשפים סלעי אבן חול בהם שרידים מעטים של חלקי נשלים. נשלים של סרטנים נוברים ופרקי צבתות נמצאו בחואר מגיל אלביאן (תמונה)



שרידים של סרטנים נמצאו בסלעי הקרטיקון והאאוקן כמילוי נשלים שלמים (סרטנים קטנים מקרטיקון תחתון במכתש חתירה) וגלעין גיר מהאאוקן (*Lophoranina*, תמונה 77)



, או פרקי גפיים וצבתות (תמונה ו-11, 46-47).

זיפרגליים הם מחלקה של פרוקי רגליים צמודים לתשתית הקולטים מזון מהמים על ידי תנועת זיפים הנשלפים מקונכייה המורכבת ממספר לוחיות. בלוט הים (סוג כללי *Balanus*) יוצר חרוט גירי קטום הצמוד לתשתית ומהעגול מכוסה על ידי לוחית, שמביניהן יוצאים הזיפים. יצורים אלו צמודים לסלעי החוף ולגופים אחרים במים רדודים מעורבלים, לדוגמה על קשוות צדפה (תמונה ו-62).



סרטנים רבים נוברים מחילות דיור לתוך קרקעית הים והחוף, כאשר תחילה נבירה כמעט אנכית לעומק, ואחר כך מסתעפת אופקית. פרט למחילות הצינוריות חופרים מספר סרטנים חדרונים לאכסון מזון או גידול פטריות מזון. כמו כן נמצאו בארץ חדרונים להטלת ביצים וגידול הצעירים, שהם ממצא בלעדי המוכיח, שבעבר היה קיים ארגון חברתי אצל סרטנים (נוברים) כפי שמצוי כיום בקבוצות פרוקי-רגליים אחרות. הנבירות עשויות להתמלא במשקע שונה מהסביבה עקב כיסוי במשקע מובל בזרמי הים. אחר התמצקות המשקע בולט מילוי הנבירות בצבעו או בקושיו (תמונה ו-12 מסלולרי 9). הצבתות החופרות עשויות להשאיר שריטות אופייניות. סרטנים מסוימים מיצבים את דפנות הנבירות

לתשתית פריכה על ידי הדבקת גרגרים שהם יוצרים, או צואתם (מעין מקלות), אשר מופיעה גם כמאובנים בסלע של סביבת המחיה הקדומה של הסרטנים. הנבירות מעידות על הפסקה קצרה בהצטברות משקעים המאפשרת לנבירות המגורים להישאר פתוחות. משטחי נבירות אופקיות מאובנות מעידים על הסרת 20-40 ס"מ של החלק העליון הפריך, שהכיל את הנבירות הניצבות.

רשימת תמונות

- א-1 חד-תא גדול מסוג *Nummulites*
- א-2 אונקוליטים. העליונים נוצרו כיום ולמטה מאובנים.
- א-3 קדיחות של צדפות (*Gastrochaenolites*) לתוך שכבת גיר.
- א-4 קדיחות של ספוג (נציג קדום של *Cliona*) בקונכייה קלציטית.
- א-5 מילוי מחילות סרטנים בחול בליכוד ברזלי.
- א-6 סדור מקביל של חלזונות ארוכים על ידי זרמי מים.
- א-7 דנדיטים של תחמוצת מנגן מתפשטים לאורך משורי פצילות.
- א-8 טבלה כרונוסטרטיגרפית (יחידות זמן-סלע) בגוונים הנהוגים במיפוי גאולוגי.
- א-9 טבלה של תצורות בישראל. 5

- ב-1 ספוגים בעלי שלד גירי *Calcispongia*.
- ב-2 מבחר ספוגים מתצורת ע'רב שהתאבנו לברזל גופריתי שהתחמצן בבליה.
- ב-3 סטרומטופורואיד (הידרוזואיד) מעונף מגיל יורה.
- ב-4 מבחר אלמוגים בודדים ומושבתיים בוני שוניות מגיל יורה.
- ב-5 אלמוג מושבתי *Aspidiscus cristatus* מגיל קנומן.
- ב-6 ברכיפוד (זרוע-רגליים) נציג סדרת *Rhynchonellida*
- ב-7 ברכיפוד (זרוע-רגליים) נציג סדרת *Terebratulida*

- ג-1 *Patella*, צלוחית.
- ג-2 "*Pleurotomaria*" מקנומן עליון.
- ג-3 *Zygoptera* גלעין פנימי של סוג מגיל טריאס.
- ג-4 *Turritella* מתצורת מישאש.
- ג-5 *Cerithium tenouklense* מהקנומן.
- ג-6 *Strombus*.
- ג-7 "*Strombus*". אלביאן-קנומן.
- ג-8 *"Aporrhais" dutruei* משכבות הקנומן והטורון.
- ג-9 *"Aporrhais" cotteui* מהקוניאק (תצורת ציחור).
- ג-10 *Harpagodes heberti* מאלביאן וקנומן.
- ג-11 אולי שלבים צעירים של המין הקודם.
- ג-12 *Pterodonta inflata* מתצורת ציחור (קוניאק).
- ג-13 *Struthioptera* מתצורת מישאש עם הקונכייה ולידו גלעין פנימי.
- ג-14 *Cerithium pustuliferum* מתצורת ציחור (קוניאק).
- ג-15 *Natica* (טבורית) שנציגיה מוכרים כבר מהטריאס.

- ג-16 *Natica cossoni* משכבות הטורון.
- ג-17 *Tylostoma pallaryi* מהקנומן.
- ג-18 *Nerinella*.
- ג-19 ציור של *N. gemminefera* מאלביאן-קנומן.
- ג-20 חתך דרך *Nerinea requieniana* מטורון עליון.
- ג-21 *Conus*
- ג-22 גלעין פנימי מהקנומן דומה ל- *Argobuccinum*.
- ג-23 *Murex* עכשווי.
- ג-24 *Purpuroidea*. יורה תיכון.
- ג-25 *Volutomorpha*. מתצורת מישאש.
- ג-26 *Trochactaeon*. טורון.
- ג-27 מקבץ של חלזונות *Trochactaeon* מצוררים בסלע גיר.
- ג-28 *Actaeonella*.
- ד-1 *Nucula*.
- ד-2 *Nuculana* נפוצה בתצורת מישאש.
- ד-3 *Barbatia* דוגמה מהקנומן.
- ד-4 *Trigonarca* דוגמה מהקנומן.
- ד-5 *Trigonarca maresi*. קוניאק.
- ד-6 *Nanonavis* דוגמאות מתצורת מנוחה ומישאש.
- ד-7 *Avicula gravida* מתצורת אורה.
- ד-8 *Mytilus* סוג החי גם כיום.
- ד-9 *Pachymytilus* גלעין של צדפה גדולה מהיורה של מכתש חתירה.
- ד-10 *Pinna* הצורה של דוגמה עכשווית מוכרת מהקרובן.
- ד-11 *"Pteria" aspera* מהטריאס.
- ד-12 *Gervillia* מהטריאס.
- ד-13 *Inoceramus* צדפה של מים שקטים-עמוקים יחסית, מוכרת בעיקר מתצורות מנוחה, מישאש וע'רב.
- ד-14 *Neithea dutrugi* קנומן תחתון.
- ד-15 *Neithea tricostata* קנומן.
- ד-16
- ד-17 *"Pecten" discites* טריאס.
- ד-18 *Entolium delumbis* תצורת מנוחה, סנטון.
- ד-19 *Propeamusium* אאוקן.
- ד-20 *Aequipeecten* גג תצורת מישאש ותצורת ע'רב.

- ד-21 *Pseudoplacunopsis fissistriata* גדלה צמודה לתשתית המעוותת את צורתה. טריאס.
- ד-22 *Plicatula ferryi* מין מתצורת מישאש (קמפאן), ומגוון צורות (מינים) בקרטיקון בארץ.
- ד-23 *Lima striata* מהטריאס.
- ד-24 *Crassostrea gryphoides* מהמיוקן התחתון בבקעת ירוחם.
- ד-25 *Oscillopsis dichotoma* מין הנפוץ מתקופת הקוניאק עד הקמפאן העליון בגדלים שונים.
- ד-26 *Nicaiolopha* מופיעה כמינים שונים בטורון-קמפאן.
- ד-27 *Pycnodonte vesicularis* מין מקמפאן-מאאסטריכט.
- ד-28 *Pycnodonte vesiculosa* מין מהקנומן.
- ד-29 *Pycnodonte gigantea* מגיר אאוקני.
- ד-30 *Costagrya olisiponensis* מקנומן עליון-טורון, המגיעה לממדים גדולים בתצורת אורה בדרום.
- ד-31 *Ceratostreon boussingaulti* מצוי באפטיאן-קנומן התחתון.
- ד-32 *Ceratostreon flabellatum* בעיקר בקנומן.
- ד-33 *Rhynchostreon suborbiculatum* נפוץ בקנומן.
- ד-34 *Rhynchostreon mermeti* בקנומן.
- ד-35 *Rhynchostreon conica* בקנומן.
- ד-36 *Ilmatogyra africana* בקנומן עליון במגוון צורות מאורכות.
- ד-37 *Trigonodus tenuidentatus* נפוצה בשכבות מסוימות (אקולוגיה מסוימת) בטריאס.
- ד-38 *Scabrotrigonia ethra* קינומן.
- ד-39 *Scabrotrigonia scabra* קוניאק.
- ד-40 *Myophoria vulgaris* טריאס.
- ד-41 *Myophoria elegans*. טריאס.
- ד-42 *Gruenwaldia woermanni*. טריאס עליון.
- ד-43 *Lucina* מין זה מתצורת מישאש מלווה מינים אחרים.
- ד-44 *Cardita forgemolli* מהקנומן.
- ד-45 *Granocardium*, קרטיקון.
- ד-46 *Neoschizodus laevigatus* מהטריאס.
- ד-47 *Protocardia hillana* אלביאן-קנומן.
- ד-48 *Protocardia silicea* מחלקה העליון של תצורת מישאש.
- ד-49 *Protocardia coquandi* מקנומן-קוניאק.
- ד-50 *Protocardia pauli* מקנומן-קוניאק.
- ד-51 *Anatina jetti* מהקנומן.
- ד-52 *Anisocardia aquiline*, קנומן.
- ד-53 *Venus* או *venerid* כנציג המשפחה.
- ד-54 *Dosinia delettrei* קנומן.

- ד-55 *Corbula erezisraelensis* מהקנומן (חואר מוצא).
- ד-56 *Parmicorbula subelegans* מתצורת מישאש.
- ד-57 *Pholadomya vignesi* מהקנומן.
- ד-58 *Pholadomya pedernalis* מהטורון.
- ד-59 *P. Bucardiomya lirata* מהיורה.
- ד-60
- ד-61 *Homomya* יורה תיכון-עליון.
- ד-62 *Liopistha (Psilomya) pervinquieri* מהקנומן.
- ד-63 *Radiolites* דוגמאות מגיל טורון.
- ד-64 *Praeradiolites biskraensis* מהקנומן.
- ד-65 *Durania* מהטורון.
- ד-66 *Ostrea* דוגמה מהאורון.
- ד-67 *Ichthyosarcolithes* רודיסט בצורת שתי קרניים במבנה צינורות ומחיצות רוחב.
- ד-68 *Glycymeris* נעמית.
- ד-69 *Cucullaea* תוקן ל-*Indonearca* דוגמה מצוררת מתצורת ציחור המשמרת מנעול וצלקות השרירים.
- ד-70 *"Arca" trigeri* מהקנומן.

ה-1

ה-2

ה-3 *Germanonautilus* בטריאס התיכון.

ה-4 *Mojsvaroceras* טריאס תיכון.

ה-5 *Indonautilus* מהטריאס.

ה-6 *Paracenoceras* סוג מגיל יורה תיכון-עליון.

ה-7 *Deltoidonautilus* מופיע בקנומן-טורון עם גחון מעוגל או מחודד.

ה-8 *Eutrephoceras* נפוץ בתצורת מישאש.

ה-9 *Syrionautilus libanoticus* מתצורת מישאש (קמפאן).

ה-10 *Aturia*.

ה-11 *Rhyncholites* שן (לסת) עליונה של נאוטיליד מהטריאס.

ה-12 *Spinaptychus spinosus* מכסה של פתח אמוניט (Texanitinae) צמוד ללסת תחתונה.

ה-13 טיפוסים של קווי תפר של אמוניטים.

ה-14 *Neolobites vibrayeanus*. קנומן עליון.

ה-15 *Beneckeia* סוג בעל קו תפר גוניאטיטי בטריאס תחתון.

ה-16 *Pronoetlingites arifensis* מהטריאס התחתון בהר עריף.

ה-17 *Hungarites (Israelites) ramonensis* בטריאס תיכון במכתש רמון.

- ה-18 מינים שונים של הסוג המקומי *Gevanites* המופיעים בטריאס תיכון במכתש רמון.
- ה-19 *Turrilites costatus*. קנומן תיכון-עליון.
- ה-20 *Baculites* סוג נפוץ בעולם מטורון עליון עד סוף הקרטיקון המופיע במינים שונים דומים מאוד זה לזה.
- ה-21 *Solenoceras* מופיע כמינים שונים בתצורת מישאש.
- ה-22 *Nostoceras helicinum* אחד ממינים רבים בתצורות מישאש וע'רב (חלק תחתון).
- ה-23 *Planostoceras* תת-סוג מקומי בגג תצורת מישאש.
- ה-24 *Anaklinoceras* מחלקה העליון של תצורת מישאש.
- ה-25 *Eubostrychoceras amapondense* אמצא תצורת מנוחה, קמפאן תחתון.
- ה-26 *Scaphites* נציג מהקנומן.
- ה-27 *Hoploscapites* מופיע בתצורת מישאש ובסיס תצורת ע'רב.
- ה-28 *Normannites* מהבג'וסיאן התיכון.
- ה-29 *Teloceras* מהבג'וסיאן התיכון.
- ה-30 *Erymnoceras*, קלוביאן התיכון.
- ה-31 *Peltoceras* מיורה עליון.
- ה-32 *Proeucalycoceras haugi*. קנומן.
- ה-33 *Eumphaloceras* מקנומן עליון.
- ה-34 *Mantelliceras* נציג מקנומן תחתון.
- ה-35 *Romaniceras*. טורון העליון.
- ה-36 *Mammites nodosoides* טורון תחתון.
- ה-37 *Neolobites fourtaui* תחילת קנומן עליון.
- ה-38 *Vascoceras pioti* טורון תחתון.
- ה-39 *Vascoceras durandi* טורון תחתון.
- ה-40 *Fagesia* טורון תחתון.
- ה-41 *Thomasites* טורון תחתון.
- ה-42 *Neoptychites cephalotus* טורון תחתון.
- ה-43 *Coffaticeras securiforme* טורון תחתון.
- ה-44 *Coffaticeras luciae* טורון תחתון.
- ה-45 *Coffaticeras sinaiticum* טורון תחתון.
- ה-46 *Heterotissotia neoceratites* קוניאק עליון.
- ה-47 *Metatissotia fourneli* קוניאק עליון.
- ה-48 *Hoplitoides* בארץ בטורון עליון.
- ה-49 *Coilopoceras zihoricum* טורון עליון (קוניאק?).
- ה-50 *Coilopoceras requienianum* טורון עליון.
- ה-51 *Texanites* בקרטון מנוחה (סנטון-קמפאן).

ה-52 *Barroisiceras* קוניאק תחתון.

ה-53 *Harleites* קוניאק תחתון.

ה-54 *Libycoceras* קמפאן עליון-מאאסטריכט.

ה-55 בלמניט (*belemnite*) , שלד פנימי של קבוצת דיונונים מהיורה-קרטיקון. נדירים בארץ.

ו-1 *Cidaris* קופסת השלד הפנימי ומבחר דורבנות (יורה תיכון).

ו-2 *Goniopygus* קנומן.

ו-3 *Phymosoma* טורון-קוניאק.

ו-4 *Heterodiadema lybicum* אלביאן עליון וקנומן בארץ.

ו-5 *Holectypus* מינים שונים בקרטיקון.

ו-6 *Hemiaster* תת-סוגים ומינים רבים בקרטיקון העליון.

ו-7 *Phyllobrissus* מינים שונים בטורון-קוניאק.

ו-8 חבצלת ים

ו-9 עפצים בפרקי הגבעול של חבצלת ים מגיל יורה תיכון.