



צילם: עמיקם שוב



# לא למוגים יש נמשים?

כתבה: אורית ברנע

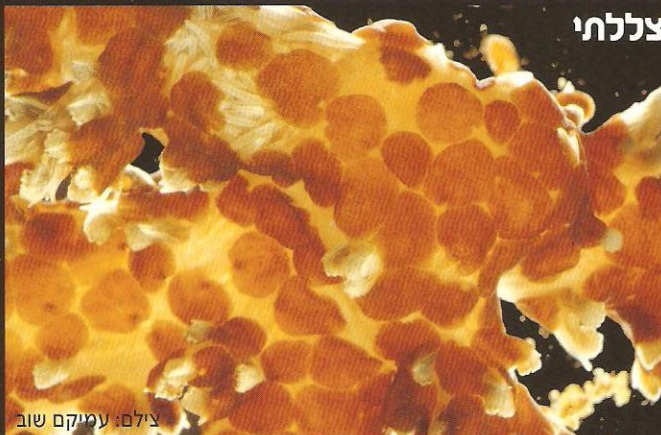
הכותבת היא דוקטורנטית במחלקה  
לזואולוגיה באוניברסיטת תל אביב



צילום: עמיקם שוב

במהלך עבודת הדוקאורב שלי, שעוסקת בסימביוזה בין אלמוגים ואצות חד-תאיות, ערכתי צלילות רבות בשונית האלמוגים באילת. כל צלילה צופנת בחובה הפתעות. גם כשזו צלילה במקום שכבר צללתי

בו עשרות פעמים, תמיד יש משהו שונה וחדש. כך צדו את עיניי כתמים חומים קלנלנים שנראו על כמה סוגים של אלמוגים. בעיפרון שהיה ברשותי נגעתי באחד ה"נמשים", ולהפתעתי הרבה הוא החל לזוז. מרגע זה גברה סקרנותי והחלטתי שבצלילה הבאה אקח כמה מהיצורים האלה למעבדה, להסתכלות.



צילום: עמיקם שוב



1

מקור השם *Waminoa* הוא מילה בשפת האבוריגיניים ופירושה "חיים יחד".

בסקרים שערכנו באזור המעבדה הימית באילת נמצאו התולעים על 13 סוגים של אלמוגי אבן ועל סוג אחד של אלמוגים רכים, בטווח עומקים של 2-50 מ'. הבסיס לעבודת המחקר שנערכה הייתה ההשערה שלי שהתולעים משיגות את האצות הזעירות שחיות בתוכן על ידי פגיעה כלשהי באלמוג כדי לנצל את האצות שחיות בתוכו, או במילים אחרות, התולעים פוצעות את האלמוג כדי לקחת ממנו אצות.

אבל איך בדקים זאת? בשלב ראשון ערכנו תצפיות בים על אלמוגים עם תולעים, שנראו בריאים ושלמים לחלוטין אף על פי שהיו "מנומשים". בשלב שני, קיבלנו אישור לאסוף



2

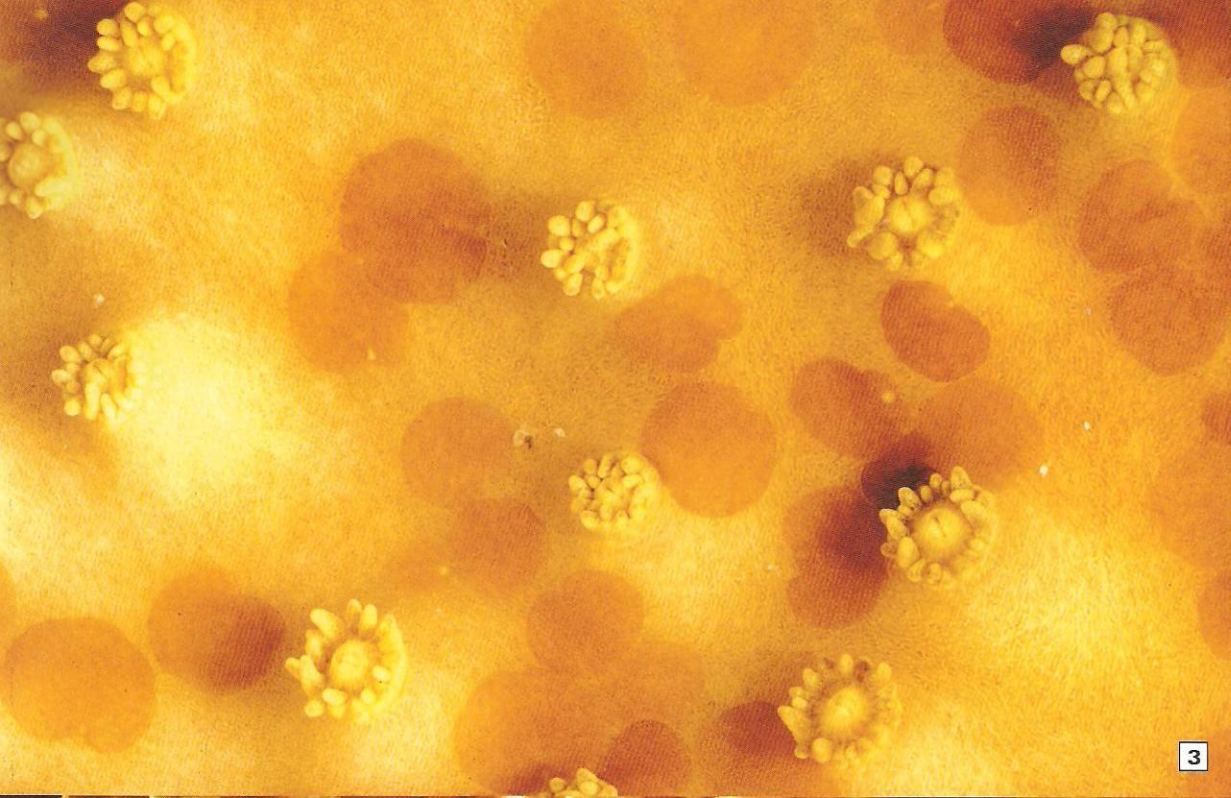
1. החיים הטובים: תולעים בין הפוליפים הפרוסים של האלמוג שיחן שכיח (*Stylophra*) הנפוץ (*Stylophra pistillata*). צילם: עמיקם שוב. 2. אלמוג האבן המסועף שיחן שכיח (*Stylophra pistillata*) הנפוץ ביותר בשונית של אילת מופיע לרוב בגוון רוד. בצילום זה ניתן לראות מושבה "עטופה" בתולעים שבלטת בצבעה החום. צילם: רן סולם. 3. תולעים בין הפוליפים של האלמוג טורבינריה. צילם: משה אלכסנדרוני. 4. פסיפס של תולעים על רקמת אלמוג רך מהסוג *Stereonephthya*. בניגוד לאלמוגי האבן שיוצרים שלד גירני מסיבי, האלמוגים הרכים מאופיינים במחטי שלד קטנות שנמצאות בתוך הרקמה החיה ומקנות להם מבנה גמיש. המחטים נראות כמתגים מוארכים בצבע בהיר. צילם: עמיקם שוב. 5. מושבת אלמוג אבן מהמין *Plesiastrea laxa* על רקע תפאורת אצות גירניות. המושבה מופיעה בצבע לבן (לבן - laxa) ונזכרת בתולעים מודגשת. צילם: אמיר גור.

שונית האלמוגים היא מקום חיות מגוון ועשיר מאוד בבעלי חיים. רבים מבעלי החיים הללו מקיימים קשרי סימביוזה ביניהם. סימביוזה היא מושג רחב שכולל בתוכו מגוון סוגים של מערכות יחסים, החל מטפילות וכלה בקשר ששני השותפים נהנים ממנו. אחת ממערכות הסימביוזה החשובות והנלמדות ביותר בשונית האלמוגים היא זו הקיימת בין אלמוגים ואצות חד-תאיות שחיות ברקמתם. במערכת זו, האלמוג מספק לאצות סביבת חיים יציבה ומוגנת והאצות מעבירות לאלמוג סוכרים שהם תוצרי תהליך הפוטוסינתזה. בנוסף נמצא שהאצות גורמות לזירווי תהליך בניית השלד באלמוג, מה שתורם רבות לבניית השונית בכלל. בניגוד למערכת הסימביוזה הזאת, שהידע עליה רב ביותר, קיימות מערכות אחרות שתהליך למידתן נמצא בראשיתו.

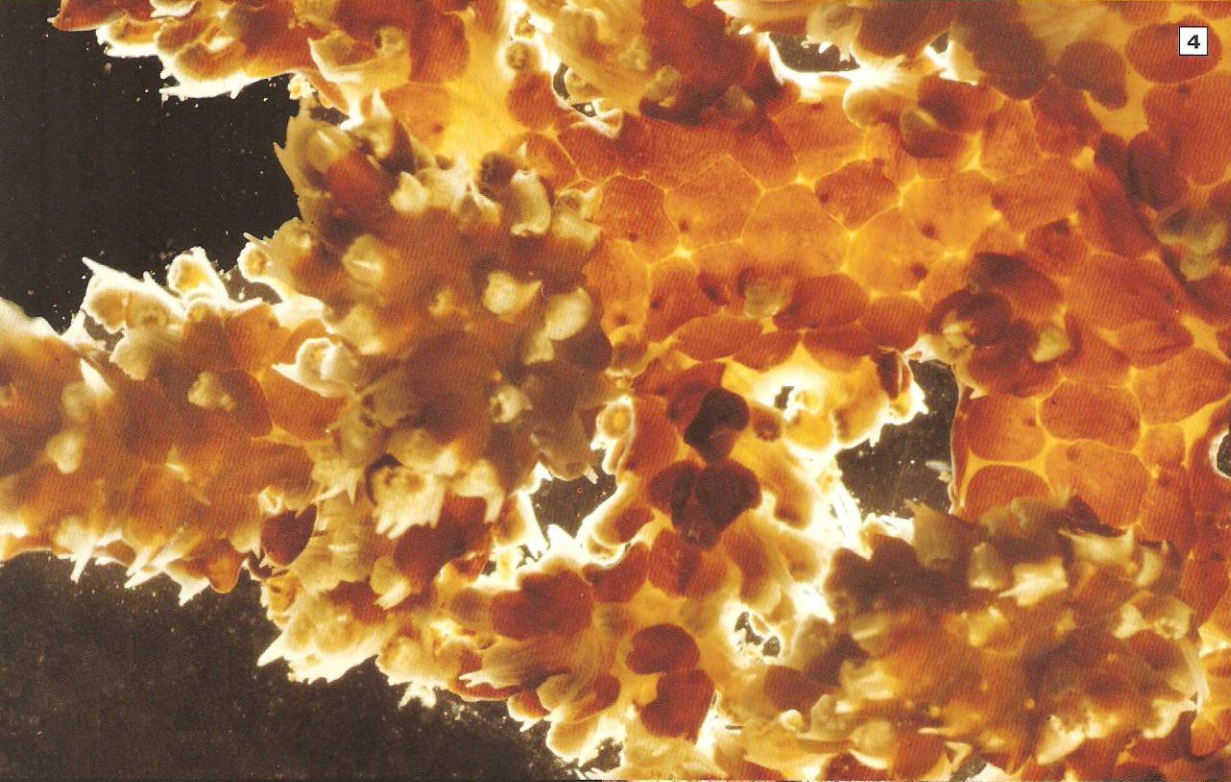
בצלילות הרבות שלי בשונית האלמוגים באילת, נחשפו לעיניי פעם אחר פעם אלמוגים שנראו כאילו הם מנומשים, שעוררו את סקרנותי. אותם "נמשים" חומים שהיו פזורים באקראי על רקמת האלמוג נראו במבט ראשון כמו סימן למחלה. באחת הצלילות אף נתקלתי באלמוג שבדרך כלל מופיע בצבע ורוד, כשהוא חום לחלוטין. במבט מקרוב גיליתי להפתעתי שהמשטח החום הוא בעצם פסיפס של נמשים שהיו בצפיפות כה גדולה שנראו כמו כיסוי אחיד.

הסתכלות מקרוב גילתה שה"נמשים" החומים הם תולעים בעלות מבנה פשוט ביותר בגודל של שניים-חמישה מ"מ, המכוסות בריסים זעירים ונושאות בתוכן אצות חד-תאיות שמקנות לתולעת את צבעה החום. נושא זה התחבר עם עבודת הדוקטורט שלי, ואכן ה"נמשים" החומים הפכו לפרק שלם בעבודתי.

לפני שהתחלנו בעבודת מחקר היינו חייבים לדעת איזה יצור אנחנו חוקרים. לשם כך ערכנו חיפוש במאגרי מידע מדעיים וגם באינטרנט, עד שגילינו שהתולעים שלנו שייכות ככל הנראה למערכה שנקראת *Acoelomorpha*. במהלך החיפושים מצאנו שדוקטור צעיר ששמו מתיו הוג', העובד באוניברסיטת מיין בארצות הברית, עוסק בהגדרת תולעים ממערכה זו. שלחנו אליו תולעים משומרות בתקווה שיפתור לנו את התעלומה. חיכינו כמה שבועות ואכן ל"נמשים" שלנו נמצא שם. התולעים שמצאנו שייכות לסוג שנקרא *Waminoa*. תולעים אלה נצפו לראשונה בשוניות של אוסטרליה, משם גם הוגדר המין היחיד שמוכר עד היום.



3



4



5



1

2



3

1. תולעת שבודדה מאחד האלמוגים כפי שהיא נראית דרך עדשת הבינוקולר. צילם: עמיקם שוב. 2. תולעת בוגרת עם תולעת צעירה שנוצרה בתהליך של רבייה אל מינית. התולעת הבוגרת משחררת חלקים מגופה שמתפתחים לתולעים בוגרות. צילם: עמיקם שוב. 3. תחילתה של ידידות מופלאה? שתי תולעים יוצרות מגע עם פוליפ ראשוני (תינוק) של אלמוג אבן. התצפית נערכה במעבדה ועדיין לא ידוע איך נוצר הקשר בין הפרטנרים בים הפתוח. צילם: עמיקם שוב. 4. תולעים על האלמוג טורבינריה. המבנה דמוי הדפים מאופיין בצד שנושא פוליפים ובצד חסר פוליפים. התולעים נמצאות משני הצדדים. צילם: משה אלכסנדרוני. 5. תולעת על פוליפ של *Plesiastrea laxa*. רקמת האלמוג שקופה וניתן לראות דרכה את מבנה השלד הגירני שיוצר האלמוג וכן את האצות החד תאיות שמאכלסות את רקמתו. צילם: עמיקם שוב.

בשלב ביניים, ועדיין שאלות רבות נותרו פתוחות. לא ברור לנו מה מחפשות התולעים על האלמוג, מדוע האלמוג אינו מתגונן, האם לתולעים יש טורפים, והאם נגרם איזשהו נזק לאלמוג כתוצאה מנוכחות התולעים עליו?

מחקר נוסף לבטח ישפוך אור על שאלות כאלה ועל רבות אחרות שמתעוררות באופן טבעי בכל תהליך של למידה. ♦

**\* העבודה התבצעה בהנחיית פרופ' יהודה בניה ופרופ' יוריג'יניא וייס (אוניברסיטת אורגון, ארצות הברית) ובשיתוף עם ד"ר איציק בריקנר, ד"ר מתיו הוג' (אוניברסיטת מיין, ארצות הברית) וד"ר טוד לג'אונד (אוניברסיטת פלורידה, ארצות הברית).**

שהתולעים "מברישות" את הריר שנמצא על האלמוג בעזרת הריסים שלהן.

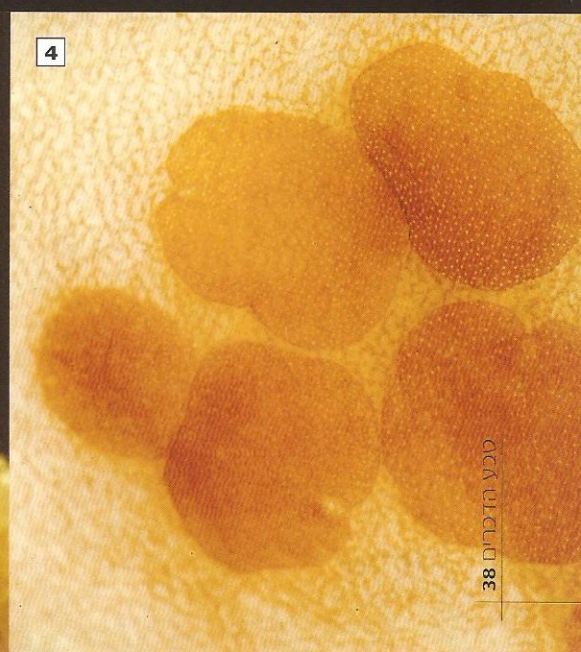
בשלב השלישי רצינו להשוות בין האצות שנמצאות באלמוג ובין האצות שנמצאות בתולעים. שיערנו שאם התולעים משיגות את האצות מהאלמוג אזי לבטח נמצא את אותן אצות בשניהם. לשם כך ביצענו בדיקות מולקולריות של האצות שבודדו מתולעים ומהאלמוגים שעליהם נמצאו. בדיקות אלה הוכיחו שלאלמוג ולתולעים אצות שונות מבחינה גנטית. ממצא זה סתר את ההנחה ההתחלתית שהתולעים משיגות את האצות מהאלמוגים שעליהן הן יושבות.

המחקר של מערכת הסימביוזה הכוללת אלמוגים, תולעים ואצות שיתופיות נמצא

מקטעים קטנים של אלמוגים עם תולעים והעברנו אותם למעבדה בתל אביב. במעבדה ביצענו מעקב יומיומי שכלל תצפיות בעזרת מיקרוסקופ בינוקולר (מיקרוסקופ אור תלת-ממדי שמתבוננים בו בשתי העיניים, וזה פירוש השם - שתי עדשות עין), ותצפיות במיקרוסקופ אלקטרוני סורק שמאפשר לקבל תמונה מוגדלת מאוד של פני השטח של האלמוג. להפתעתנו, גילינו שפני השטח של אלמוג שהיה מכוסה בתולעים, אינם פגועים, אך עם זאת הם היו נקיים מריר (הפרשת הריר נפוצה באלמוגים ומשמשת כאמצעי הגנה מפני התיישבות של בעלי חיים קטנים, התיישבות והתכסות בחול), בניגוד לאלמוג מאותו מין שהיה נקי מתולעים אך מכוסה בשכבת ריר. לפיכך, נראה היה כי אין פגיעה פיזית באלמוג, והועלתה הסברה



5



4