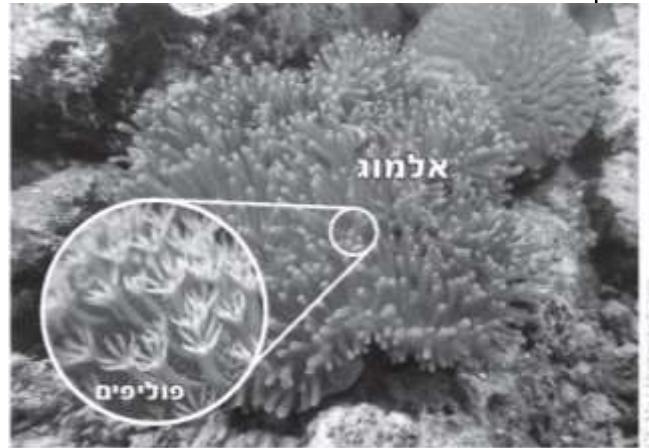


## מערכות אקולוגיות

קראו את קטעי המידע שלפניכם, וענו על שאלות 1–7.

## אלמוגים – עולם מופלא מתחת למים

אלמוגים הם יצורים חיים המרתקים בעולם החי. יש יותר מ-6,000 מיני אלמוגים, ולכל מין יש צורה וצבע הייחודיים לו. לפיכך בתי הגידול שלהם הם מהמרהיבים על פני כדור הארץ. אומנם אפשר לטעות ולחשוב שהאלמוגים הם צמחים, אך למעשה האלמוגים הם בעלי חיים ימיים חסרי חוליות. רוב מיני האלמוגים חיים באזורים טרופיים, אולם יש מינים החיים באזורים אחרים, למשל לאורך חופי ישראל.



אלמוג מורכב מיחידות הקרויות **פוליפים**. כל פוליפ מתקיים באופן עצמאי: הוא קולט חומרי מזון מהסביבה ומפיק מהם אנרגיה וכן מפריש חומרי פסולת לסביבה. הוא גם מייצר תאים, ומהתאים האלה מתפתחים פוליפים נוספים. גודלו של הפוליפ אינו זהה בכל מיני האלמוגים: הוא עשוי להיות מ-1 מילימטר במין הקטן ביותר ועד 25 סנטימטר במין הגדול ביותר. לפוליפ שתי שכבות תאים: שכבת תאים חיצונית ושכבת תאים פנימית. בשכבת התאים החיצונית יש תאים צורבים. לתאים האלה יש אברון ייחודי, הבנוי מקופסית שבתוכה עוקץ ארסי. בעלי חיים קטנים השוחים ליד הפוליפ ונוגעים בו, גורמים לתאים הצורבים לירות את העוקץ מהקופסית. הארס שבעוקץ חודר לגופו של בעל החיים ומשתק אותו, והפוליפ ניזון מבעל החיים הזה. שכבת התאים הפנימית של הפוליפ מורכבת מתאים שנפחם גדול יחסית. בתוך התאים האלה מתקיימים יצורים חיים חד־תאיים ממין אחר. היצורים האלה הם אצות חד־תאיות השייכות לממלכת הצמחים. האצות מוגנות בתאי הפוליפ, ותנאי המחיה בתאי הפוליפ מתאימים להן. בכל אצה חד־תאית יש כלורופלסט אחד, ובתוכו מתרחש תהליך הפוטוסינתזה. כדי לבצע את התהליך הזה האצות מנצלות את הפחמן הדורחמזני הנוצר בתהליך הנשימה של תאי הפוליפ. חומרי המזון המיוצרים בפוטוסינתזה הם מקור מזון הכרחי לתאי הפוליפ.

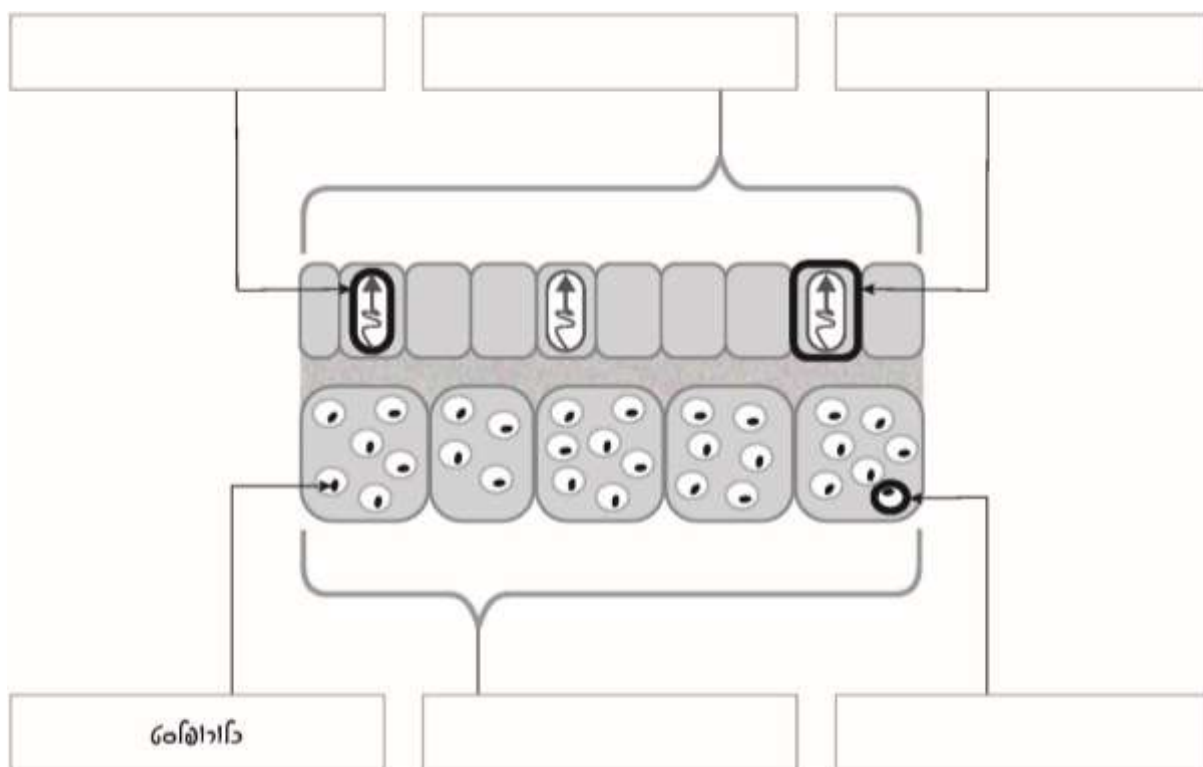
1. בכל פוליפ שבאלמוג מתקיימים כל מאפייני החיים, לכן הפוליפ מתקיים באופן עצמאי.  
הביאו דוגמה מהקטע, ולפיה מאפיין החיים **תגובה לגירויים** מתקיים בפוליפ.

---



---

2. באיור שלפניכם מתוארות שתי שכבות התאים שבפוליפ.  
השלימו את החסר בעזרת הרשימה שמתחת לאיור.  
ברשימה יש יותר מילים מהנדרש.



- |                  |                   |          |       |        |             |       |
|------------------|-------------------|----------|-------|--------|-------------|-------|
| שכבת תאים פנימית | שכבת תאים חיצונית | תא צריבה | אלמוג | קופסית | אצה חד-תאית | פוליפ |
|------------------|-------------------|----------|-------|--------|-------------|-------|

3. מה הוא סוג יחסי הגומלין בין הפוליפ ובין האצות החדתאיות?

1  הדדיות

2  טריפה

3  טפילות

נמקו את תשובתכם והתייחסו לפוליפ ולאצות החדתאיות.

---

---

4. אצות חדתאיות נמצאות קרוב לפני הים.

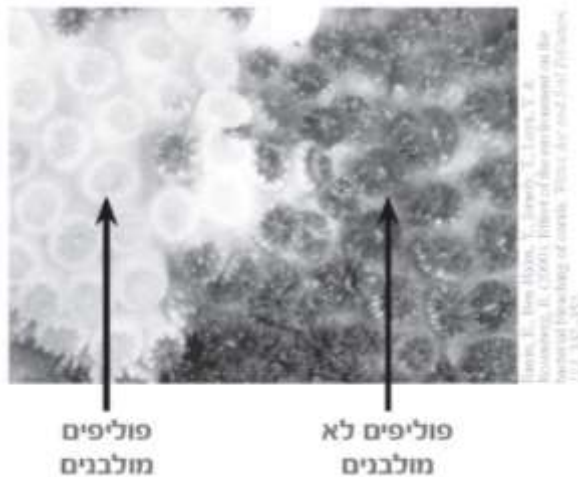
הסבירו מדוע אין הן נמצאות במעמקי הים.

---

---

**הלבנת אלמוגים**

הלבנת אלמוגים היא תופעה מדאיגה המתרחשת זה שנים אחדות במקומות שונים בעולם. ההלבנה נובעת מירידה במספר האצות החד־תאיות שבתאי הפוליפים. הלבנת האלמוגים מתרחשת בעיקר באזורים שבהם עלתה הטמפרטורה הממוצעת של המים. ככל שטמפרטורת המים גבוהה יותר במשך זמן רב יותר, כך פוליפים רבים יותר באלמוג נעשים לבנים. אם אחוז ניכר מהפוליפים שבאלמוג מולבנים במשך זמן רב, נָדָל הסיכוי שימות כל האלמוג.



ייתכן שטמפרטורת המים אינה הגורם הישיר להלבנת האלמוגים. מדענים משערים כי טמפרטורת המים משפיעה על גורם אחר, ובגלל הגורם הזה האלמוגים נעשים לבנים. אחת ההשערות שלהם היא שהגורם האחר הוא חיידק מהסוג **ויִבְרִיו**, הנמצא בסביבת המחיה של האלמוגים. לפי ההשערה הזו, העלייה בטמפרטורת המים גורמת לחיידק להפריש חומרים, והם גורמים לירידה במספר האצות שבתאי הפוליפים.

5. השלימו את הגורמים החסרים בתרשים שלפניכם לפי השערת המדענים.  
 הקיפו בעיגול **ביוטי** או **אביוטי** ליד כל גורם שהשלמתם.

1. עלייה ב' \_\_\_\_\_ – דוגמה לגורם **ביוטי/אביוטי**

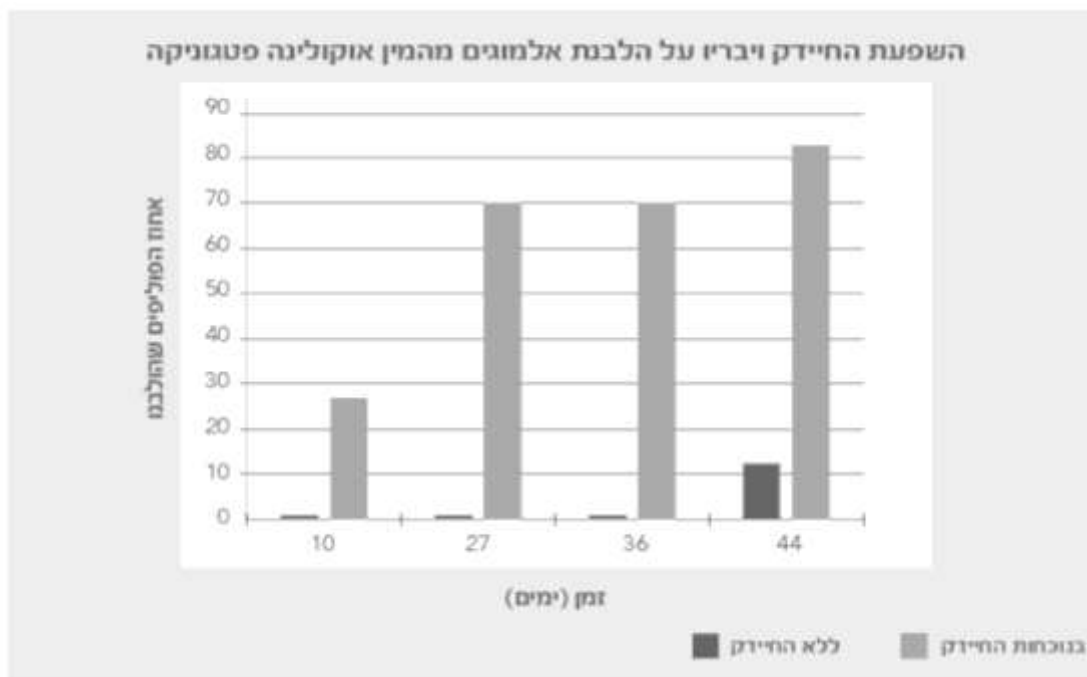
2. הפרשת חומרים על ידי \_\_\_\_\_ – דוגמה לגורם **ביוטי/אביוטי**

3. ירידה במספר ה- \_\_\_\_\_ – דוגמה לגורם **ביוטי/אביוטי**

6. אחד ממניי האלמוגים שהולבנו מאוד הוא האלמוג **אוקולינה פֶּטְגוֹנִיקָה**, הנפוץ בים התיכון. חוקרים ישראלים רצו לבדוק אם החיידק **ויִבְרִיו** משפיע על הלבנת אלמוגים מהמין הזה. לשם כך הם ערכו ניסוי: <sup>1</sup> הם גידלו אלמוגי

אוקולינה פטגוניקה שאינם מולבנים בשני אקווריומים. התנאים בשני האקווריומים היו זהים ודומים לתנאים שבבית הגידול הטבעי של האלמוגים. לאקווריום אחד הוסיפו החוקרים את החיידק ויבריו ואת חומרי המזון שלו, ולאקווריום האחר הוסיפו החוקרים את חומרי המזון של החיידק הזה **ללא החיידק**.

החוקרים חישבו את אחוז הפוליפים שהולבנו בשני האקווריומים בימים שונים. תוצאות הניסוי מובאות בגרף הזה:



א. איזו מסקנה אפשר להסיק בעקבות תוצאות הניסוי?

- 1 נוכחות החיידק ויבריו במים גורמת להלבנה רבה יותר של האלמוגים.
- 2 ככל שמספר החיידקים מהסוג ויבריו רב יותר, כך אחוז הפוליפים שהולבנו גדול יותר.
- 3 70% פוליפים הולבנו בנוכחות החיידק ויבריו עד יום 36.
- 4 הלבנת האלמוגים מתרחשת רק בנוכחות החיידק ויבריו.

<sup>1</sup> Kushmaro, A., Rosenberg, E., Fine, M., & Loya, Y. (1997). Bleaching of the coral *Oculina patagonica* by *Vibrio* AK-1. *Marine Ecology Progress Series*, 147, 159–165.

ב. מדוע הוסיפו החוקרים את חומרי המזון של החיידק לשני האקווריומים?

- 1 כדי לבדוק את ההשפעה של הלבנת אלמוגים על חומרי המזון.

- 2  כדי לבדוק את ההשפעה של הלבנת האלמוגים על נוכחות החיידק.
- 3  כדי לוודא שההבדל במידת ההלבנה בין שני האקווריומים נובע רק מחומרי המזון.
- 4  כדי לוודא שההבדל במידת ההלבנה בין שני האקווריומים נובע רק מנוכחות החיידק.

ג. לפי השערת המדענים, עלייה בטמפרטורת המים גורמת לחיידק להפריש חומרים, והם הגורמים לירידה במספר האצות שבתאי הפוליפים. בניסוי שערכו החוקרים הישראליים (תוצאותיו מובאות בגרף שבעמוד הקודם) הייתה טמפרטורת המים בשני האקווריומים  $25^{\circ}\text{C}$  (בדומה לטמפרטורה בבית הגידול הטבעי של האלמוגים). אם יערכו את הניסוי שוב, אך טמפרטורת המים באקווריומים תהיה  $15^{\circ}\text{C}$ , איזו תוצאה מהתוצאות שלפניכם תתמוך בהשערת המדענים?

- 1  45% פוליפים יולבנו בנוכחות החיידק עד יום 10.
- 2  55% פוליפים יולבנו בנוכחות החיידק עד יום 27.
- 3  70% פוליפים יולבנו בנוכחות החיידק עד יום 36.
- 4  90% פוליפים יולבנו בנוכחות החיידק עד יום 44.

7. לא רק הלבנת האלמוגים מסכנת את אוכלוסייתם בעולם אלא גם דיג של דגים רבים בסביבת האלמוגים. הדיג עלול לגרום למותם של האלמוגים ולהרס של בית הגידול שלהם. עם זאת הדיג הוא עיקר פרנסתם של תושבים רבים הגרים בקרבת הים.

התבססו על המידע **שקראתם** והציעו פתרון **אפשרי** לבעיית הפגיעה בבית הגידול של האלמוגים. הביאו בחשבון גם את הצרכים של דייגים המתפרנסים מדיג.

---

---