



צמחים אינם חיות וחיות אינן צמחים, נכון? טעות! יצורים זעירים באוקיינוס יכולים להיות גם וגם בו בזמן!

Patricia M. Glibert^{1*}, Aditee Mitra², Kevin J. Flynn², Per Juel Hansen³, Hae Jin Jeong⁴, Diane Stoecker¹

¹מעבדת Horn Point, אוניברסיטת מרילנד המרכז למדעי הסביבה, קיימברידג', מרילנד, ארצות הברית
²המחלקה למדעי הביולוגיה, אוניברסיטת סונוני, סונוני, בריטניה
³האגף לביולוגיה ימית, אוניברסיטת קופנהגן, אלסינור, דנמרק
⁴בית הספר למדעי כדור הארץ והסביבה, קולג' למדעים טבעיים, האוניברסיטה הלאומית סאול, סאול, דרום קוריאה

סוקרים צעירים

FROYLAN

גיל: 11



NICOLAS

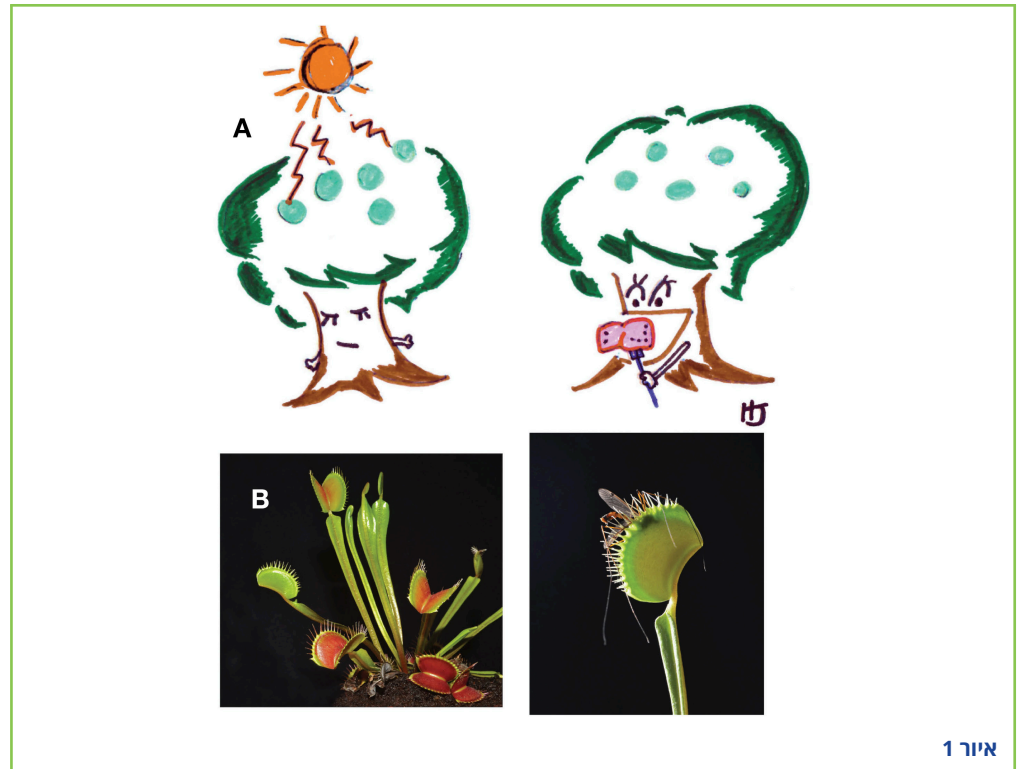
גיל: 8



ביבשה, צמחים מייצרים את המזון של עצמם באמצעות פוטוסינתזה, וחיות באמצעות אכילה. אולם בעולם המיקרוסקופי של האוקיינוס זה לא כל כך פשוט. "צמחים" מיקרוסקופיים רבים (פיטופלנקטון) יכולים לאכול גם כמו חיות והרבה "חיות" מיקרוסקופיות (מיקרו-זואופלנקטון) יכולות גם לבצע פוטוסינתזה כמו צמחים! מדהים עוד יותר שחלק מהמיקרו-זואופלנקטון האלה אוכלים פיטופלנקטון זעיר וממשיכים לחיות ללא פוטוסינתזה מהפיטופלנקטון המעוכל הזה. האורגניזמים האלה שמתנהגים גם כמו צמחים וגם כמו חיות נקראים מיקסוטרופים (mixotrophs) מאחר שהם משלבים בין צורות תזונה שונות. היצורים המרתקים האלה אינם יצורים משונים ונדירים בטבע אלא הם שכיחים ביותר. חלק מהמיקסוטרופים מהווים מזון טוב לדגים, בעוד שאחרים יכולים להיכנס לתוך מאכלי הים שלנו ואפילו להרוג דגים. חלק הולכים ומתרבים במים של אזורי חוף כתוצאה מזיהום. אנו חוקרים עד כמה המיקסוטרופים חשובים למערכות אקולוגיות באוקיינוס.

איור 1

(A) קריקטורות של צמחים רעבים שמבצעים פוטוסינתזה (משמאל) או אוכלים (מימין). (B) צמח דיונאית הזבובים גם מבצע פוטוסינתזה וגם אוכל חרקים. הקריקטורות באדיבות H. J. Jeong, התמונות לקוחות מ-Shutterstock.



איור 1

פוטוסינתזה

(Photosynthesis)

תהליך שבו צמחים ירוקים ודמויי צמחים כמו אצות משתמשים באור השמש יחד עם פחמן דו-חמצני ומים, ומייצרים את המזון של עצמם.

פלנקטון / פיטופלנקטון / מיקרו-זואופלנקטון (Plankton/ Phytoplankton/ Microzooplankton)

פלנקטון הם אורגניזמים נסחפים או צפים בים או במים מתוקים. מרביתם מיקרוסקופיים. כשהם דמויי צמחים הם נקראים פיטופלנקטון, וכשהם דמויי חיות הם נקראים זואופלנקטון. זואופלנקטון קטנים נקראים מיקרו-זואופלנקטון.

מיקסטרופ / מיקסטרופיה (Mixotrophy/ Mixotroph)

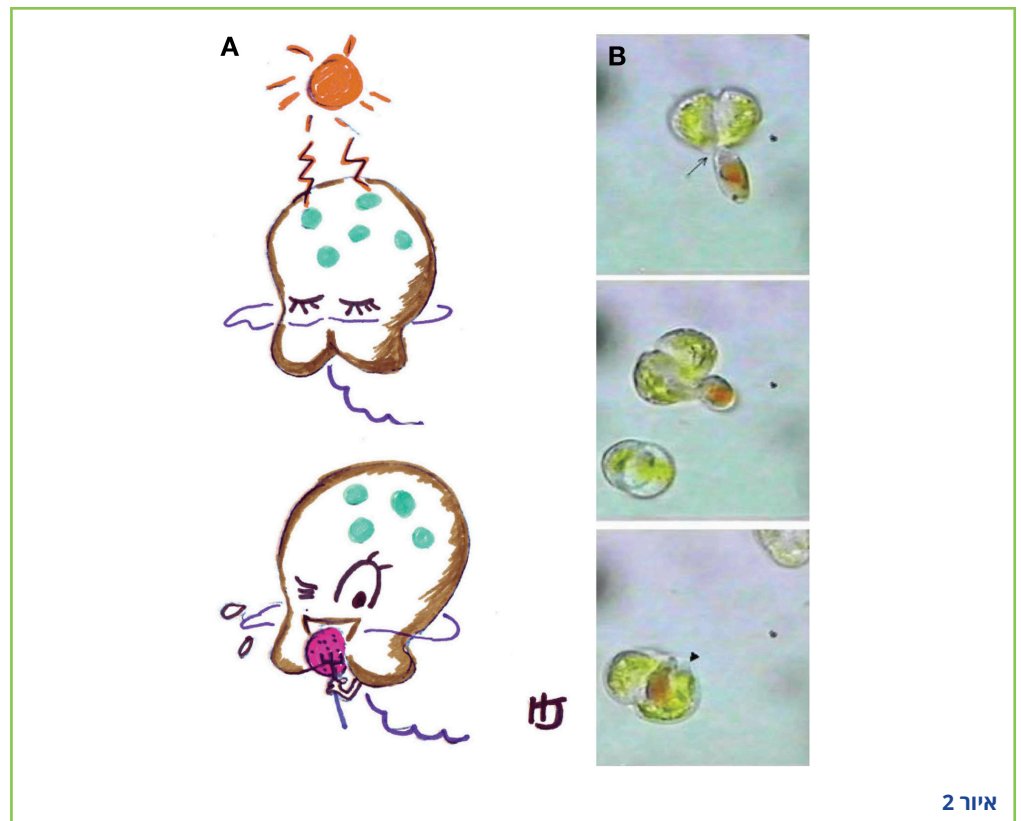
מיקסטרופיה היא תהליך של שילוב בין פוטוסינתזה (כמו בצמח) ובין אכילה (כמו חיה) באורגניזם אחד. מיקסטרופ הוא אורגניזם שמשלב את צורת ההזנה שלו באופן הזה.

אחד ה"חוקים" הבסיסיים במדע הוא שצמחים הם צמחים וחיות הן חיות. נכון? כמובן! צמחים הם ירוקים. הם חיים באמצעות אור השמש, פחמן דו-חמצני וחומרי מזון, ויוצרים את המזון שלהם דרך תהליך שנקרא **פוטוסינתזה**. בניגוד לכך, חיות מתקיימות באמצעות אכילת אורגניזמים אחרים (צמחים, חיות, חיידקים או אפילו חתיכות של אורגניזמים מתים). זה "חוק" של המדע, לא? לא תמיד! מי שהולך הפוך לחוק הזה הם אוקיינוסים שמלאים באורגניזמים שיכולים להיות גם דמויי צמחים וגם דמויי חיות באותו הזמן! הם גם מבצעים פוטוסינתזה וגם אוכלים.

האם אי פעם שמעתם על צמח שיכול לאכול חיות? ישנם כמה צמחים שאוכלים חרקים. הדוגמה הידועה ביותר היא דיונאת הזבובים (*Venus flytrap*), שתופסת חרקים על העלים המיוחדים שלה ואז מעכלת אותם (איור 1A). צמחי יבשה כאלה נחשבים קצת כמו "פְּרִיקִים" של הטבע. באוקיינוס לעומת זאת ה"פריקים" האלה לא "פריקים" כלל; הם למעשה נפוצים מאוד. אתם יכולים למצוא רבים מסוגי האורגניזמים האלה אם אתם מסתכלים מתחת למיקרוסקופ וחוקרים את ה**פלנקטון** המיקרובי, האורגניזמים הזעירים שחיים בעולם הימי. לא רק שישנם צמחים שאוכלים, ישנן חיות שמבצעות פוטוסינתזה! הדרכים המעורבות והמרתקות האלה להשגה וליצירה של מזון נקראות **מיקסטרופיה (mixotrophy)**, ואורגניזמים שמבצעים מיקסטרופיה נקראים **מיקסטרופים** (כלומר אוכלי תזונה מעורבת). מונח בלתי מדעי לאורגניזמים האלה יכול להיות "צמחיות" (מלשון צמח וחיה), מאחר שהם יכולים להיות חלקית צמח וחלקית חיה (איור 1).

איור 2

(A) קריקטורות של מיקרופלנקטון מיקרוסקופיים שנקראים מיקסטורופים. הם חיים על אור השמש באמצעות פוטוסינתזה (פאנל עליון) אולם גם יכולים לאכול ארוחה של תאים קטנים אחרים (פאנל תחתון). (B) צמח דמוי פיטופלנקטון (דמוי צמח) שהוא מיקסטורופ בשם *Karlodinium* תופס (שני פאנלים עליונים) ואז מעכל (פאנל תחתון) תא קטן. הקריטורה באדיבות H. J. Jeong והתמונה לקוחה מ-Stoecker ואחרים [2] (מוצגת באישור של Springer-Verlag).



איור 2

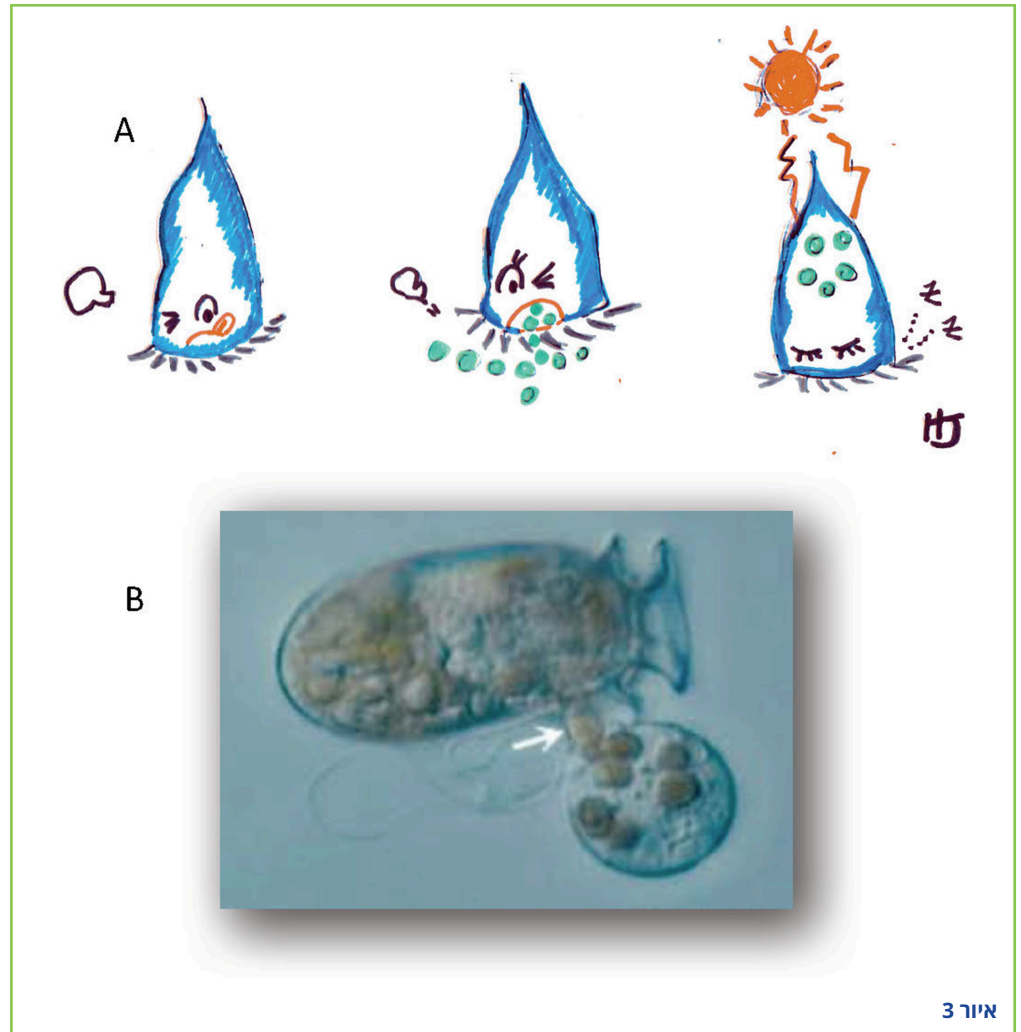
צמחים פלנקטוניים שהם גם חיות

פיטופלנקטון הם אורגניזמים דמויי צמחים שחיים במים. שמם מספר לנו שהם חיים על אור (phyto) ונסחפים עם המים (plankton). כל טיפה של מים מכילה בדרך כלל מאות אלפים מהאורגניזמים הזעירים, חדי-התא האלה. פיטופלנקטונים הם טבעיים וחשובים; הם מייצרים 50% מהחמצן באוויר שאנו נושמים, והם גם מהווים מזון לדגים ולחיות אחרות באוקיינוס. ישנם מאות רבות של סוגי פיטופלנקטון. במשך עשורים, מרבית המדענים חשבו שפיטופלנקטון חיו רק באמצעות פוטוסינתזה. מתברר שהרבה מהפיטופלנקטון האלה גם אוכלים כמו שחיות אוכלות [1]. חלק אוכלים פיטופלנקטון אחרים, חלק אוכלים חיידקים וחלק אוכלים חיות זעירות (איור 2). חלק מהפיטופלנקטון המיקסטורופים האלה אוכלים רק באי-רצון ולעיתים נדירות. חלק אגרסיביים ויכולים למלא את עצמם עם המון אוכל! המיקסטורופים האלה גדלים הרבה יותר מהר כשהם יכולים לאכול ולבצע פוטוסינתזה באותו הזמן, בהשוואה לזמנים שבהם הם גדלים באמצעות פוטוסינתזה בלבד.

האופנים שבהם פיטופלנקטון אוכלים יכולים להיות די מבעיתיים. חלק בולעים את האורגניזם כולו, בעוד שאחרים משפדים את המזון שלו ושואבים החוצה את האיברים הפנימיים באמצעות קש בהכנה עצמית. חלק יכולים לגרום לארוחה שלהם להתפוצץ, בעודם משאירים "מרק" של חומרי מזון שהם יכולים לספוג. חלק אפילו יכולים לאכול אורגניזמים אחרים שהם גדולים הרבה יותר מעצמם. חלק מהפיטופלנקטון המיקסטורופים משתמשים ברעלים כדי להרוג את מי שהם רוצים לאכול. באופן מעניין, חלק יכולים לייצר את הרעלים האלה רק כשהם מבצעים פוטוסינתזה וגם אוכלים באותו הזמן. דוגמה לכך הוא אורגניזם שנקרא *Karlodinium*. *Karlodinium* אוכלת אצות קטנות אחרות באופן אגרסיבי, אולם נדמה שהיא אוכלת רק

איור 3

(A) קריקטורות של מיקרו-זואופלנקטון רעב (פאנל שמאלי), שאוכל פיטופלנקטון קטן (פאנל אמצעי), ואז תופס אור שמש באמצעות פוטוסינתזה באמצעות כלורופלסטים של פיטופלנקטון שנמצאים כעת בתוך הגוף שלו (פאנל ימני). **(B)** המיקסטרוף ששמו Dinophysis מתחיל לקבל את הארוחה שלו Mesodinium מ- Mesodinium. שימו לב לכל העיגולים האדומים הקטנים בתוך ה- Mesodinium - אלו הם האצות שה- החץ מצביע על קש קטן או צינורית אכילה שמשמשת לאכילת ה- Mesodinium. הקריטורה באדיבות H. J. Jeong והתמונה לקוחה מ-Park [3] (מוצגת תחת רשיון Creative commons license).



איור 3

במהלך היום. מדוע היא לא אוכלת גם בלילה? מתברר ש-Karlodinium מייצרת תרכובת רעילה שמשתחררת והורגת את המזון שלה במהלך היום, כשהיא מבצעת פוטוסינתזה.

חיות פלנקטוניות שהן גם צמחים

יחד עם פיטופלנקטון ישנם אורגניזמים זעירים דמויי חיות אחרים באוקיינוס שנקראים **מיקרו-זואופלנקטון**, מאחר שהם קטנים (מיקרו) וחיות (זואו מלשון zoo) דמויי פלנקטון. מיקרו-זואופלנקטון אוכלים הרבה דברים שונים, אולם כשהם אוכלים פלנקטון זעירים הם יכולים להפוך לצמחים באופן חלקי. כיצד הם עושים זאת? סוג אחד של מיקרו-זואופלנקטון אוכל פיטופלנקטון, אולם הם לא מעכלים את מנגנון הפוטוסינתזה (**הכלורופלסט**; איור 3). הם שומרים את הכלורופלסטים הגנובים האלה ומשתמשים בהם כדי לבצע פוטוסינתזה! האם אתם יכולים לדמיין שהברוקולי שאתם אוכלים ממשיך לבצע פוטוסינתזה בבטן שלכם אחרי שאכלתם אותו? ה"חיות" המיקסטרופיות האחרות אוכלות הרבה פיטופלנקטון אולם לא מעכלות אותם בכלל - הן שומרות את הפיטופלנקטון השלם בתוך הגוף שלהן ונסחפות באוקיינוסים כמו חממות מיקרוסקופיות; הן חיות מפוטוסינתזה שמבצעים הפיטופלנקטון שהן אכלו, שעדיין ממשיכים לגדול בתוכן.

כלורופלסט (Chloroplast)

מנגנון פוטוסינתזה בצמחים ובפיטופלנקטון ימי.

חלק מהמיקרו-זואופלנקטון המיקסוטרופים הם אכלנים ברנניים, והם הופכים לדמויי צמחים רק באמצעות אכילת המזונות האהובים עליהם. סוג אחד של מיקסוטרופים ברנניים נקראים Dinophysis והם נמצאים באוקיינוסים ברחבי העולם. Dinophysis רוצים כלורופלסטים מסוג אחר מסוים של פלנקטון מיקרוסקופי אולם הם לא יכולים לאכול את הפלנקטון האלה ישירות. לכן, Dinophysis אוכלים מיקסוטרופ אחר שנקרא Mesodinium, אשר אוכל פיטופלנקטון מסוים עם הכלורופלסטים האלה. ה-Dinophysis עושים חור ב-Mesodinium ושואבים את המעיים שלהם החוצה כדי לקבל סופסוף את הכלורופלסטים שהם רוצים.

איזה אכלנים ברנניים ומבעיתים! באוקיינוסים מתרחשת לוחמה מיקרובית רצינית!

היכן פלנקטון מיקסוטרופ נמצא באוקיינוס?

כל האוקיינוסים שלנו מהווים בית לפלנקטון מיקסוטרופ, אולם סוגים שונים חיים בחלקים שונים של האוקיינוס בתקופות שונות של השנה. חלק מהסוגים, כמו Karlodinium, נמצאים בעיקר באזורי חוף, בעוד שסוגים אחרים שכיחים יותר במים הפתוחים של האוקיינוסים. סוגים אחרים של פלנקטון מיקסוטרופ קשורים עם מים של הקטבים או עם מים טרופיים. חלק שכיחים יותר במהלך עונות מסוימות – במיוחד בקיץ.

הרבה מיקסוטרופים גדלים טוב מאוד במים שעברו **אֵטְרוֹפִיקַצְיָה** (מועשרים ביותר מדי חומרי מזון או דשנים) מכל הפסולת האנושית שלנו [4]. כשאנו משתמשים בדשנים במדשאות או באדמות חקלאיות, לא כל הדשנים האלה נצרכים על-ידי הדשא או היבולים. חלק מהדשנים נשטפים החוצה לים אחרי הגשם. הדשנים האלה מזינים את הפיטופלנקטון במי האוקיינוס, והוא גדל והופך מזון לפלנקטון אחרים, כולל מיקסוטרופים. עם מזון נוסף, מיקסוטרופים יכולים לגדול עוד ועוד. כאשר פיטופלנקטון, כולל אלה שהם מיקסוטרופים, גדלים ומגיעים למספרים גדולים זה נקרא פְּרִיחָה (bloom).

מדוע עלינו להתעניין במיקסוטרופים?

כיום, מיקסוטרופיה נחשבת חשובה בחברות של פלנקטון, כך שהיא הוגדרה כאחת המהפכות/תגליות במדע שיכולה לשנות את הכול (Scientific American Vol. 27, No. 3, July 2018)! מיקסוטרופיה משנה את האופן שבו אנו חושבים על היבטים שונים בחיים מתחת למים [1]. חיי פלנקטון אינם מתמיינים בצורה פשוטה לקטגוריות של צמחים או של חיות, כמו שמתרחש בחיים על היבשה. בעולם של פלנקטון, ישנם עדיין דברים רבים שאיננו יודעים או מבינים. כמדענים, חשוב להיות מגיבים ולנסות להבין איך מיקסוטרופים פועלים! ישנו מספר אינסופי של שאלות שיש לנו ונושאים חשובים שאנו יכולים לחקור ביחס ליצורים הקטנים המדהימים האלה [5].

מדענים גם מתעניינים בפלנקטון מיקסוטרופי מאחר שהם בסופו של דבר מתחזקים את כל האורגניזמים באוקיינוס, מצדפות דרך סרטנים ועד לדגים. בעקבות שינויי האקלים אנו גם רוצים לדעת כיצד אורגניזמים באוקיינוס משתנים וכיצד הם עשויים לשנות את אוכלוסיות הדגים שבני אדם משתמשים בהן כמקור מזון [1].

אֵטְרוֹפִיקַצְיָה (Eutrophication)

תהליך של העשרת גוף המים עם חומרי מזון. אֵטְרוֹפִיקַצְיָה יכולה לגרום לפריחת אצות מזיקות או להשפעות שליליות אחרות על המערכת האקולוגית.

הרבה מהמיקסוטרופים דמויי הצמח האלה יכולים לפגוע בסוגי אורגניזמים אחרים, כולל לווייתנים, דולפינים, או צבים. הבנת האופן שבו מיקסוטרופים משפיעים על האורגניזמים הגדולים יותר האלה חשובה אם אנו רוצים להגן על היצורים החשובים האלה. *Karlodinium*, האוכל-במהלך-היום, יכול לשחרר חלק מהרעלנים שלו לתוך המים ולהרוס זימים של דגים, מה שהורג אותם באופן כמעט מיידי. לאחר מכן, *Karlodinium* אוכל את הדגים האלה לארוחת ערב. אחרים, כמו *Karenia brevis* שחי בסמוך לחוף פלורידה, מייצרים תרכובת רעילה שאומנם עשויה שלא להרוג רק את הדגים, אלא שהיא חזקה מספיק כדי להרוג פרות ים עצומות! בקיץ 2018, פריחות של *Karenia brevis* גרמו למוות של דגים גדולים ליד חוף פלורידה; חיות מתות וחולות רבות נשטפו אל החוף, כולל יותר מ-100 פרות ים ו-300 צבים. זה היה אובדן איום של חיים ימיים, וגם גרם לחופים להיות מגעילים ומסריחים.

מדענים מתעניינים במיוחד במיקסוטרופים שמייצרים תרכובות רעילות שיכולות לגרום לאנשים לחלות. אם אנו אוכלים צדפות שאכלו *Dinophysis*, המיקסוטרוף האכלן הבררן שהוזכר קודם, אנו יכולים לקבל שלשול כתוצאה מהרעלת צדפות. זה אומר שאנשים יכולים לחוות בטן רגיזה ולקבל שלשולים. התרכובת הרעילה שמיוצרת על-ידי *Karenia brevis* יכולה להינשא בקצף של הים ולגרום לנו להשתעל אם אנו נושמים את אותו האוויר בחוף הים. סוגי התרכובות הרעילות שמיוצרים על-ידי מיקסוטרופים שונים הן מגוונות מאוד, ועדיין איננו יודעים הרבה על הכימיה של התרכובות האלה. אנו מתעניינים מאוד להבין מה אנו יכולים לעשות כדי להפסיק את הגדילה חסרת השליטה של האורגניזמים הזעירים הרעילים הללו, וכיצד אנו יכולים לשמור על אנשים מפני מחלות.

המיקסוטרופים המדהימים האלה, עם המגוון המרתק שלהם, ללא ספק מעצבים את האוקיינוסים שלנו ואת המזון שאנו מקבלים מהם. זה עשוי להיראות כמו עולם מעורב שכולל בין השאר מיקרובים באוקיינוסים שלנו, אולם הם שחקנים חשובים בכדור הארץ שלנו. לכן, הם שווים את תשומת הלב שלנו. מדענים, דייגים, אוהבי מאכלי ים, אנשים שמבקרים בחופים, אנשי איכות סביבה וכל האזרחים בכדור הארץ צריכים לדאוג לגבי מה חי וגדל באוקיינוסים שלנו!

למידע נוסף על מיקסוטרופים: www.mixotroph.org

תודות

המחברים קיבלו תמיכה מהסוכנויות הבאות עבור עבודתם על מיקסוטרופיה: המנהל הלאומי האמריקאי לאוקיינוס ואטמוספירה, מרכזים ארציים לניהול מדעי אוקיינוס החוף, תוכנית מחקר תחרותית תחת מענק מספר (PG) NA17NOS4780180; תוכנית המחקר והחדשנות "אופק 2020" של הנציבות האירופית במסגרת הסכם המענק של מארי סקלודובסקה-קירי הסכם מענק MixITin מספר (AM, KF, PH) 766327; מענק מחקר (מספר 4181-00484) מטעם מועצת המחקר הדנית למחקר עצמאי (PH) והתוכנית השימושית *Dinoflagellate* של מכון קוריאה למדעי הים ולקידום טכנולוגי (HJ). המחברים מודים ל-Rohan Mitra-Flynn עבור

הערות מועילות על המאמר הזה. זוהי תרומה מספר 5535 מאוניברסיטת מרילנד, המרכז למדעי הסביבה ו-ECO933 מתוכנית NOAA ECOHAB.

מקורות

1. Mitra, A. 2016. *Uncovered: The Mysterious Killer Triffids That Dominate Life in Our Oceans*. The Conversation.
2. Stoecker, D. K., Tillmann, U., and Granéli, E. 2006. "Phagotrophy in harmful algae," in *Ecology of Harmful Algae*, eds E. Granéli, and J. Turner (Springer: The Netherlands), 177–87.
3. Park M. G., Kim, S., Kim, H. S., Myung, G., Kang, Y. G., Yih, W. 2006. First successful culture of the marine dinoflagellate *Dinophysis acuminata*. *Aquat. Microb. Ecol.* 45:101–6. doi: 10.3354/ame045101
4. Burkholder, J. M., Glibert, P. M., and Skelton, H. M. 2008. Mixotrophy, a major mode of nutrition for harmful algal species in eutrophic waters. *Harmful Algae* 8:77–93. doi: 10.1016/j.hal.2008.08.010
5. Flynn, K. J., Stoecker, D. K., Mitra, A., Raven, J. A., Glibert, P. M. Hansen, P. J., et al. 2013. Misuse of the phytoplankton-zooplankton dichotomy: the need to assign organisms as mixotrophs within plankton functional types. *J. Plankton Res.* 35:3–11. doi: 10.1093/plankt/fbs062

פורסם אונליין: 28 בינואר 2021

נערך על ידי: Angelica Cibrian-Jaramillo, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), Mexico

ציטוט: Glibert PM, Mitra A, Flynn KJ, Hansen PJ, Jeong HJ and Stoecker D (2021) צמחים אינם חיות וחיות אינן צמחים, נכון? טעות! יצורים זעירים באוקיינוס יכולים להיות גם וגם בו בזמן! *Front. Young Minds*. doi: 10.3389/frym.2019.00048-he

תורגם והותאם:

Glibert PM, Mitra A, Flynn KJ, Hansen PJ, Jeong HJ and Stoecker D (2019) Plants Are Not Animals and Animals Are Not Plants, Right? Wrong! Tiny Creatures in the Ocean Can be Both at Once! *Front. Young Minds* 7:48. doi: 10.3389/frym.2019.00048

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

COPYRIGHT © 2019 © 2020 Glibert, Mitra, Flynn, Hansen, Jeong and Stoecker. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון Creative Commons Attribution License (CC BY). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחבר(ים) המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה. השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

סוקרים צעירים

FROYLAN, גיל: 11

התחביב האהוב עליי הוא ציור, אני יכול לצייר כמעט כל דמות מסרט או ממשחק מחשב, ואני גם אוהב ליצור דמויות חדשות ולכתוב סיפורים חדשים. אני מתאמן בפוטבול אמריקאי מאז שהייתי בן 7, והשנה אשחק בעונה החמישית שלי בעמדת Center.

NICOLAS, גיל: 8

התחביב האהוב עליי הוא המחשב ואני אוהב לחקור הכול; אני גם אוהב לשחק מיינקראפט. אני אוהב ליצור עולמות חדשים, יש לי עשרות מהם. הייתי רוצה לטייל סביב העולם ולפגוש אנשים ומקומות מדהימים. אני מתאמן בפוטבול אמריקאי מאז שאני בן 5, השנה זו תהיה העונה החמישית שלי, והעמדה שלי בהתקפה היא Center ובהגנה היא Nose Tackle.

הכותבים

PATRICIA M. GLIBERT

אני חוקרת אצות מאחר שאני מקווה שמה שאנו עושים יצור שינוי בעולם. אלה בהחלט זמנים מעניינים להיות אקולוגית שחוקרת איכות של מים. פריחות פיטופלנקטון מתגברות בכל מקום, וזיהומים של חומרי מזון ואטרופיקציה מתגברים גם הם. בעבר היה קשה להסביר מה אני חוקרת לחברים ולקרובים הלא-מדענים שלי; כיום, הם קוראים כותרות על בעיות באיכות מים ועל פריחות אצות באופן תדיר. אני חוקרת אצות סביב לעולם כולו, ממפרץ Bay Chesapeake ועד לפלורידה, מאירופה ועד סין! *glibert@umces.edu

ADITEE MITRA

תמיד שגשגתי במצבים של אתגר - עשיית משהו חדש, מציאת משהו שונה - זו הסיבה שאני אוהבת לעבוד על מיקסטורופים! ממצאי המחקר שלנו גילו שמיקסטורופים למעשה שולטים באוקיינוסים שלנו. מיקסטורופים אינם רק מגניבים, אלא גם כיפיים למחקר!

KEVIN J. FLYNN

כשלמדתי לדוקטורט שלי תכנתתי משחקי מחשב לכיף. כיום, במקום חיזורים שנלחמים זה עם זה, אני משתמש בזה בחיים! גיליתי שלומדים מהר כשנהנים, ובנייה ומשחק עם סימולציות של פלנקטון היא דרך מעולה לגלות כיצד הטבע פועל!

PER JUEL HANSEN

אני ביולוג ניסויי שחוקר כיצד אורגניזמי פלנקטון מתקשרים זה עם זה וכיצד הם מתקשרים עם הסביבה. אני מתעניין במיוחד באופן שבו פריחות אצות מזיקות מתפתחות, וכיצד אצות רעילות שיוצרות פריחות משתמשות ברעלנים שלהן כדי להרוג אורגניזמים ולאכול אותם במטרה להיפטר ממתחרים ומאויבים. אני עובד במים הארקטיים של גרינלנד, במים המתונים של צפון אירופה ובמים הטרופיים של אסיה.

HAE JIN JEONG

אני מתעניין מאוד בפיתירת פריחות אצות מזיקות (HABs), אחת הבעיות הגדולות ביותר בים. פיתחתי כמה שיטות לחיסול מיני HAB באמצעות טורפים (mass-cultured predators) וכמה כימיקלים יעילים. אולם הבנתי שלחלק ממיני ה-HAB יש גֵנום גדול פי 90 משלי, והחלטתי שאני צריך להפוך לחבר שלהם ולהבין את הנפש שלהם. כיום אני מנסה להתמקד בהפיכת אצות "מזיקות" לאצות "שימושיות" עבור בני אדם. אני אוהב לצייר קריקטורות ולספר בדיחות!



**DIANE STOECKER**

אני חוקרת פלנקטון מאחר שהם יפהפיים, חיים בים, ומאחר שישנם הרבה מינים שאנו יודעים עליהם מעט מאוד. אני אוהבת ללכת לים לערוך מחקר ולעשות עבודה עם תרבויות במעבדה. מציאת תגליות על פלנקטונים זעירים הייתה מהנה מאוד ואפשרה לי לעבוד עם מדענים ממדינות רבות.

Hebrew version
provided by

מזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים (ער.)
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس
Bloomfield Science Museum Jerusalem

