

מערכות אקולוגיות

קראו את הקטע שלפניכם.

שיגעון הציקדה

במאי 2013 זעקו כותרות העיתונים במדינות שלאורך החוף המזרחי של ארצות הברית: "הציקדות חוזרות! היכוננו לפלישה הגדולה!" כותרות אלה נועדו להזהיר את האזרחים כדי שיוכלו להתכונן לקראת חזרתן של הציקדות.

מי הן הציקדות, המפחידות את האמריקנים כל-כך?

הציקדה היא חרק שיש לו מינים רבים הנפוצים בכל העולם. לציקדה אורח חיים ייחודי ומעניין, במיוחד למין הנקרא "ציקדת הקסם" (Magicicada), החי בארצות הברית.

ציקדת הקסם מתפתחת בגלגול חסר, כלומר במחזור חייה שלושה שלבים: ביצה, זחל ובוגר (שלב הגולם חסר). מחזור חייה מתחיל בביצה שנקבה בוגרת מטילה בחריץ שבענף צעיר של עץ. בתוך ימים אחדים בוקע מהביצה זחל זעיר הנקרא נימפה. הנימפה דומה בצורתה לחרק בוגר, אך אין לה כנפיים. היא מפילה עצמה מהענף לאדמה וחופרת מחילה בעזרת רגליה הקדמיות. היא נצמדת לשורש צעיר של עץ, ובאמצעות חדק היא שואבת מהנוזל הזורם בצינורות ההובלה שלו. נוזל זה הוא מזונה היחיד של הנימפה, והוא המאפשר לה לגדול ולהתפתח. תהליך ההתפתחות של הנימפה בתוך האדמה נמשך 17 שנים¹ – יותר מכל חרק אחר בעולם.

עם סיום תהליך ההתפתחות באדמה מיליוני נימפות מגיחות אל פני הקרקע בתוך זמן קצר, ושלב הבוגר בחייה של הציקדה מתחיל. הנימפות מטפסות אל צמרות העצים ובאותו זמן צורת גופן משתנה לצורת גופו של בוגר. כל העצים מתכסים בהמוני ציקדות בוגרות, ובמשך כשישה שבועות הן האורגניזם (יצור חי) הנפוץ ביותר ביערות. הציקדות הבוגרות משמיעות קולות צרצור חזקים במיוחד, ומיליוני פרטים המצרצרים יחד משמיעים רעש מחריש אוזניים.



ציקדה בוגרת

אורך גופה של ציקדה בוגרת הוא 4 ס"מ בערך, היא אטית ומגושמת, כמעט שאינה עפה, אינה אוכלת ואין לה כל אמצעי הגנה או תקיפה. פעילותה העיקרית היא רבייה.

נקבה של ציקדה מטילה 500 ביצים בערך. מביצים אלה יתפתח דור חדש של ציקדות. לאחר שהנקבה מסיימת להטיל את ביציה, גם חייה מסתיימים. פני הקרקע מתכסים במיליוני ציקדות מתות, הן מתפרקות בהדרגה והופכות לדשן, והשקט חוזר לאזור לעוד 17 שנים.

מדענים חוקרים את חייה המופלאים של הציקדה זה 350 שנה, אך עדיין נותרו שאלות רבות ללא מענה. האם יהיו תשובות לשאלות אלה כאשר יגילו הציקדות שוב בשנת 2030?

¹ לציקדת הקסם שני זנים, ולכל אחד מהם מחזור חיים שונה: האחד - מחזור חייו נמשך 13 שנים, והאחר - מחזור חייו נמשך 17 שנים. קטע זה עוסק בזן שמחזור חייו נמשך 17 שנים.

ענו על שאלות 1–4 לפי הכתוב בקטע שקראתם.

1. לפי הכתוב בקטע, בין אילו יצורים חיים מתקיימים יחסי גומלין מסוג **טפילות?**

- ₁ בין ביצה של ציקדה ובין נימפה של ציקדה
- ₂ בין נקבה של ציקדה ובין ביצה של ציקדה
- ₃ בין ציקדה בוגרת ובין עץ שביער
- ₄ בין נימפה של ציקדה ובין עץ שביער

2. הנימפות מגיחות אל פני הקרקע רק כאשר הטמפרטורה של האוויר היא 18°C .

השלימו משפט זה:

עובדה זו היא דוגמה להשפעה של גורם _____ על גורם _____.

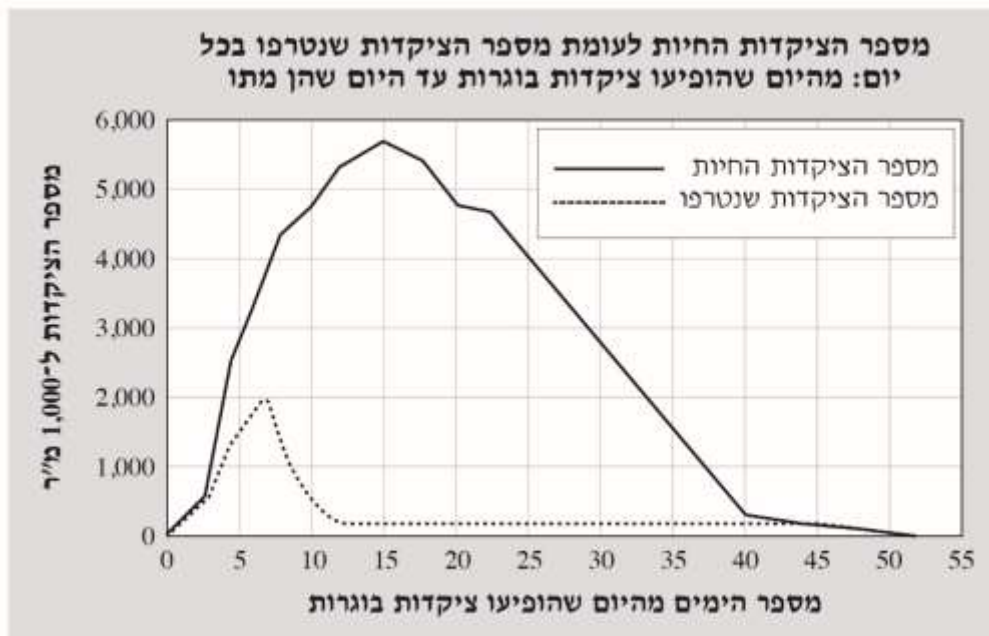
ביוטי/אביוטי

ביוטי/אביוטי

3. לפניכם תיאור של חמישה אירועים המתרחשים ביער שהופיעו בו ציקדות. סדרו את האירועים לפי סדר התרחשותם כפי שאפשר להסיק מהקטע. כתבו את המספר המתאים בכל משבצת.

עלייה בכמות הדשן בקרקע	<input type="checkbox"/>
הופעת מיליוני ציקדות בוגרות ביער	<input type="checkbox" value="1"/>
עלייה בכמות המפְרָקים בקרקע	<input type="checkbox"/>
עלייה בכמות הפרות של עצי היער	<input type="checkbox"/>
הצטברות פגרים רבים של ציקדות	<input type="checkbox"/>

4. קבוצת חוקרים עקבה אחר התנהגות ציפורים טורפות בזמן שהופיעו ציקדות ביער. השערת החוקרים הייתה שככל שאוכלוסיית הציקדות תהיה גדולה יותר, כך מספר הציקדות הנטרפות על ידי ציפורים יהיה רב יותר. כדי לבדוק את השערתם ערכו החוקרים מדידות בשטח מסוים ביער. המדידות נערכו מדי יום: מהיום שהופיעו ציקדות בוגרות עד היום שמתו כולן. החוקרים ספרו את הציקדות החיות וגם את כנפי הציקדות שמצאו בשטח. הכנפיים היו של ציקדות שנטרפו באותו יום על ידי ציפורים, ומספרן העיד על מספר הציקדות שנטרפו. תוצאות המחקר מתוארות בגרף שלפניכם²:



- התבוננו בגרף וענו על סעיפים א'-ד'.
- א. תארו את השינוי שחל באוכלוסיית הציקדות החיות, שמצאו החוקרים ביער, מיום 0 (היום שבו הופיעו ציקדות בוגרות) עד יום 53 (היום שבו מתו כל הציקדות הבוגרות).

2 הנתונים עובדו מתוך Williams, K.S. et al. (1993). Emergence of 13-yr periodical cicadas (Cicadidae: Magicicada): Phenology, mortality, and predator satiation. *Ecology*, 74(4), 1143–1152.

- ב. מתי היה שיא הטריפה של הציקדות?

ביום 5 ₁

ביום 7 ₂

ביום 12 ₃

ביום 15 ₄

ג. החוקרים שיערו שככל שאוכלוסיית הציקדות תהיה גדולה יותר, כך מספר הציקדות הנטרפות על ידי ציפורים יהיה רב יותר. הם השוו בין מספר הציקדות החיות ובין מספר הציקדות שנטרפו והסיקו שהשערתם שגויה.
הסבירו כיצד הסיקו זאת החוקרים, לפי הנתונים שבגרף.

ד. החוקרים טוענים שאוכלוסיית הציקדות שורדת הודות לתופעה המכונה "שובע טורפים". תופעה זו באה לידי ביטוי במספר עצום של פרטים ממין מסוים המציפים שטח בצפיפות רבה. טורפים אוכלים מהם ללא הפסקה בימים הראשונים, אך בתוך ימים אחדים הם מגיעים לשובע ומפסיקים לטרוף. כך רק חלק מהאוכלוסייה נטרף, ואילו הרוב שורד.
איזה מאפיין של הציקדה מאפשר לתופעה זו להתקיים?

₁ היא חיה בתוך הקרקע וגם מעל הקרקע.

₂ מחזור החיים שלה ארוך במיוחד.

₃ כושר הרבייה שלה גדול במיוחד.

₄ היא אטית וכמעט שאינה עפה.