



פלישת המדוזות | צילום: חיים לסט, מתוך עמוד הפייסבוק של מדוזות בעם

בזמן אמת, והוא מספק פלטפורמה בצורת אתר שניתן להגיש בו דיווחי תצפיות על מדוזות. התוצר המתקבל הוא מפת תפוצת מדוזות עדכנית.

מלבד מיקום המדוזות, מתבקשים המדווחים למלא פרטים נוספים בנוגע לתצפית, כמו מין המדוזה וגודלה, מספר מדוזות שנצפו, המרחק מהחוף, סוג פעילות המדווח בזמן התצפית, וגם אם המים צורבים או לא. בימים אלה החוקרים מקבלים ואוספים את הנתונים שמזונים. ניתוח הנתונים מאפשר לחוקרים לקבוע את הגודל הממוצע של הפרטים בנחיל ולכמת את הביומסה בו. נוסף על כך, הנתונים יאפשרו הבנת דפוסים רב־שנתיים ועונתיים של המינים השונים, כך שנוכל לחזות את דפוסי הופעתם בעתיד, כולל עיתוי הופעת הנחילים. מידע זה יתורגם בסופו של דבר לידע חיוני, שמקבלי החלטות, מנהלי מתקנים ימיים וארגונים שונים יוכלו להשתמש בו.

המיזם כולל בתוכו גם אלמנטים חברתיים: הוא מספק לציבור הרחב מידע על מצב המדוזות בחופי ישראל, וכך מאפשר לאזרחים להימנע ממפגשים צורבים איתן במים וליהנות מהבילוי בחוף. כמו כן, הציבור הוא משתתף פעיל במיזם חברתי ובמחקר מעניין – הוא תורם למדענים בהגדלת מאמץ הדגימה וכך מספק עזרה חיונית באיסוף המידע.

מלבד ציבור הרוחצים, המיזם מסתמך על "משתמשי זהב", שנוכחים בים זמן רב יחסית לאורך השנה. שחיני מים פתוחים,

מדוזות בעם – שימוש במדע אזרחי למיפוי נחילי מדוזות

דור אדליסט^[1], יעל מור^[2]* ודרור אנג'ל^[1]

^[1] החוג לציוויליזציות ימיות, בית הספר למדעי הים ע"ש צירני, אוניברסיטת חיפה

^[2] האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה

מדוזות משפיעות על שירותי המערכת שהאדם מפיק מהים, ובאופן מידי. הן פוגעות בתיירות מאחר שהן צורבות במגע ישיר או עקיף ("מים צורבים") ועל כן המתרחצים מתרחקים מהחוף; הן פוגעות במארג המזון הימי משום שהן טורפות כמויות משמעותיות של פלנקטון, שהוא הבסיס למארג המזון במערכות הימיות, וכך נפגעים הדגה והדיג; הן פוגעות בתשתיות קריטיות למשק, כגון מתקני התפלה ותחנות כוח, על־ידי סתימת פתחי השאיבה שלהן. לעומת זאת, המדוזות מספקות מזון לאדם ולבעלי חיים ימיים רבים, משמשות לייצור תרופות וחומרי טבע (natural products), ותומכות במחזור החיים של יצורים רבים בים.

"מדוזות בעם" הוא מיזם מדע אזרחי משותף של האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה ושל חוקרים ממעבדתו של דרור אנג'ל באוניברסיטת חיפה. חוקרים ואזרחים משתפים בו פעולה לשם מעקב אחר מיקומן של מדוזות לאורך חופי ישראל

צוללים, שייטים, דייגים, גולשי רוח או גלים, חותרי סאפ או קיאק תורמים מידע חיוני ולומדים לזהות מיני מדוזות ולדווח עליהן. האתר "מדוזות בעם" (www.meduzot.co.il) קיים משנת 2011. האתר עבר 'מתיחת פנים' ביולי 2019, כמו גם פעולות רבות להנכחתו בתקשורת וברשתות החברתיות. בזכות הדיווחים ראינו כי בשבוע הראשון של חודש יולי הביא עימו הזרם נחיל מדוזות באורך של מאות קילומטרים. בדיווחים לאתר נראתה הופעת המדוזות בחופי הדרום תחילה, וכן דווח כי רובן הגדול של המדוזות נחיל הוא מהמין חוטית נודדת (*Rhopilema nomadica*). מלבד החוטית הנודדת נצפו עשרה מיני מדוזות אחרים, והשכיחים בהם היו מדוזה מצויה (*Rhizostoma pulmo*), נודדת ים כוכבנית (*Marivagia*)

שורשנית ים-סופית (*Cotylorhiza erythraea*) ופילורזיה נקודה (*Phyllorhiza punctata*). מינים אלה, שאינם צורבים כמו החוטית הנודדת, מוכרים פחות לציבור וגם המדענים לא נתקלים בהן לעיתים קרובות. השימוש באתר גורם לציבור "לחפש" מדוזות וכך להיחשף למינים מגוונים יותר, ומגלה למדענים כי מינים נוספים נמצאים פה במספרים שאולי לא הוערכו נכון בעבר מפאת מאמץ דגימה נמוך. מסיכום חודש יולי עולה כי כ-270 אלף איש צפו במפת הדיווחים, מעל ל-8,000 משתמשים נרשמו לאתר החדש, והתקבלו בו מעל ל-700 דיווחים – כמות דיווחים כפולה מזו שהתקבלה באותה עונה אשתקד.

איך יקברו אותנו? המשמעויות הסביבתיות של קבורה נצחית

ניבי קסלר^[1], עדו קליין^[2] וספי חסקין^[3]*

^[1] עמיתת 'ממשק' – תוכנית יישום מדע בממשל' באגף תחבורה, המשרד להגנת הסביבה

^[2] עמית 'ממשק' – תוכנית יישום מדע בממשל' באגף בכיר תכנון תחבורתי, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים

^[3] עמית 'ממשק' – תוכנית יישום מדע בממשל' באשכול משאבי טבע, המשרד להגנת הסביבה והמנהל לפיתוח תשתיות ביוב, רשות המים

* sefihhas@gmail.com

הכתבה נכתבה בעקבות סידור שערכו עמיתי תוכנית 'ממשק', בהובלת המחברים, ב-7.5.2019.



הכנת קברים במנהרות שנחצבו בהר המנוחות | צילום: עדו קליין

בישראל נהוגות כיום שיטות קבורה מסוגים שונים. להלן

(ובטבלה 1) נפרט חלק מהן:

קבורת שדה – השיטה הרווחת בישראל. קברים נחפרים בקרקע זה לצד זה במרחקים קבועים. בשיטה זו ניתן לקבור כ-250 נפטרים לדונם נטו (מבלי להביא בחשבון את שטחי הדרכים, מבני הציבור, מקומות החנייה ושירותים נוספים).

בשנת 2019 מספר הנפטרים בישראל צפוי להיות 40,000–45,000 איש (0.5% מכלל האוכלוסייה). בתי העלמין בארץ (כולל יהודה ושומרון) מתפרסים כיום על שטח של כ-10 קמ"ר (בהסתמך על עיבוד נתוני Openstreetmap). מרבית משטחי הקבורה, הקיימים והמתוכננים, ממוקמים באזורים מטרופוליניים שביקושי הקרקע בהם גבוהים מאוד. כידוע, מדינת ישראל היא מהצפופות בעולם, והריבוי הטבעי בה (כ-1.8%) הוא הגבוה מבין המדינות המפותחות. לכן, להמשך ההתנהלות הנוכחית – קבורה בבתי העלמין של הרוב המכריע של תושבי ישראל – צפוי להיות מחיר כבד. רק לצורכי הקבורה של ה-20 השנים הקרובות יידרשו כ-3 קמ"ר, רובם במרכז הארץ. תפיסת שטחים אלה תבוא על חשבון פיתוח עירוני, חקלאות ושטחים פתוחים, ותהיה בלתי הפיכה לנו ולדורות הבאים.