

גליה פסטרנק

החוג לציוויליזציות ימיות, ביה"ס
למדעי הים ע"ש ליאון צ'רני,
אוניברסיטת חיפה

אהוד שפניר

המכון ללימודי ים ע"ש ליאון
רקנאטי, אוניברסיטת חיפה

אסף אריאל

עמותת אקוואשן

דב צביאלי

הפקולטה למדעי הים, המרכז
האקדמי רופין

מאמר זה עבר שיפוט עמיתים

ציטוט מומלץ

פסטרנק ג, שפניר א, אריאל א
וצביאלי ד. 2020. שינויים בהרכב
פסולת הפלסטיק בחופי הים התיכון
של ישראל בשנים 2012–2018.
אקולוגיה וסביבה 11(3).



חוף פולג בנתניה, ינואר 2013 | צילום: חגי רייטר

שינויים בהרכב פסולת הפלסטיק בחופי הים התיכון של ישראל בשנים 2012–2018

29 באוקטובר, 2020

גיליון סתיו 2020 / כרך 11(3)

[חזית המחקר](#)

על קצה המזלג

- פסולת פלסטיק המגיעה לאוקיינוסים, לימים ולחופים נעשתה בעיה עולמית, והיא מחזה נפוץ בחופי ישראל.
- מאמר זה מסייע להבנת הבעיה על-ידי מתן נתונים כמותיים ביחס לפסולת ולהרכבה במספר חופים לא מוכרזים בישראל.
- אומנם צפיפות הפסולת שנמצאה באותם חופים נמוכה מהממוצע העולמי, ושכיחות שקיות הפלסטיק ירדה מאז כניסת 'חוק השקיות' לתוקף, אך הזיהום מכלי פלסטיק חד-פעמיים ומבדלי סיגריות עדיין משמעותי.
- פתרון הבעיה מחייב פעילות משולבת בתחומים חינוך, הסברה, הפחתה במקור של אריזות פלסטיק, רתימה למאמץ של עסקים קטנים הנמצאים בחופים, וניהול מוקדם של הרשויות המקומיות החופיות.
- המאמר יכול לעודד את מקבלי ההחלטות להמשיך לטפל בנושא הפסולת הימית בישראל ולהביא לשיפור משמעותי לטובת הסביבה הימית והציבור.

תקציר

פסולת ימית מוצקה היא בעיה סביבתית כלל-עולמית, המשפיעה על האדם ועל מערכות אקולוגיות רבות בים ובחוף. בשנים 2012–2018 ערכנו מחקר סביבתי מקיף, שניטר ובחן את הפסולת הימית בחופי הים התיכון של ישראל, במטרה לספק כלים להתמודדות עם בעיה זו. המאמר הנוכחי מציג נתונים חדשים על מאפייני הפסולת הימית בחופי ישראל שנאספו בשנים הללו, ומנתח את השינויים שחלו בהרכבה בתקופת המחקר. תוצאות המחקר מראות כי צפיפות הפסולת בחופי ישראל נמוכה מהממוצע העולמי, כנראה הודות למאמץ המושקע בניקיונם.

במהלך המחקר חלה ירידה בכמות שקיות הפלסטיק ובעקבותיה גם בריכוז הפלסטיק בחופים. למרות נתון מעודד זה, יש להפחית עוד יותר את כמות פסולת הפלסטיק המגיעה לחופים ולים וזאת דרך מספר פעולות, כגון צמצום צריכת כלים חד-פעמיים; הגברת המודעות לבעיית זיהום הפלסטיק בים, לרבות בדלי סיגריות (המסווגים כפסולת פלסטיק) שאינם מתכלים; ניהול נכון יותר של הפסולת בסביבה החופית, בכלל זה קביעת תדירות ניקוי חופים המתאימה לקצב הצטברות הפסולת בחופים בהם.

זבוא – זיהום הים והחופים בפלסטיק

פסולת ימית מוצקה (Marine litter) מוגדרת באמנת ברצלונה להגנה על הים התיכון מפני זיהום כך: "כל חומר מוצק עמיד, מיוצר או מעובד (על-ידי האדם), אשר מושלך, מסולק או ננטש בסביבה הימית והחופית"^[22]. הימצאותה של פסולת ימית נובעת ממספר גורמים: ניהול לוקה או חסר של פסולת מוצקה; צריכת יתר של מוצרים שאינם מתכלים; אובדן או השלכה של ציוד דיג ופסולת המיוצרת בכלי שיט; חוסר בתשתיות והיעדר מודעות של הציבור לתוצאות הפוטנציאליות של מעשיו^[12]. הנוזקים של הפסולת הימית הם סביבתיים, כלכליים וחברתיים. פסולת ימית פוגעת בבעלי חיים הנתפסים בה או נחנקים ממנה, הורסת בתי גידול, ומגבירה את יכולת הנדידה של יצורים ימיים. כך היא חושפת סביבות חיים מרוחקות ומנותקות למינים פולשים, שבמצב טבעי לא היו יכולים להגיע אליהן^[7,10,23]. הפסולת פוגעת בכלי שיט, בשלל הדיג ובאמצעי דיג, בערך הכלכלי של חופי הרחצה ושל ענפי התיירות השונים המושפעים מהם, וכך פוגעת בחברות הנשענות על אותם ענפים^[7,10,23]. פלסטיק מהווה כ-62.3% מכלל הפסולת הימית בעולם על פי מאגר הנתונים הגלובלי^[13] Litterbase. כמות הפלסטיק בים צפויה לגדול מאוד מכיוון שהפלסטיק הוא חומר בעל פוטנציאל שרידות של מאות שנים, וכמו כן – מדי שנה מיוצרת בעולם כמות פלסטיק הולכת וגדלה (היא מוערכת כיום במשקל כולל של כ-300 מיליון טונות), וכמחצית ממנה מושלכת לאחר שימוש יחיד^[11]. בשנים האחרונות התברר גם גודל פוטנציאל הנזק של המיקרו-פלסטיק לסוגיו (חלקיקים קטנים מ-5 מ"מ, שחלק מהם תוצרי פירוק של פריטי פלסטיק גדולים), כולל הגדלת הניידות והזמינות הביולוגית של חומרים רעילים עמידים ומצטברים^[6,7,10].

בדלי סיגריות מסווגים בניטור הפסולת הימית כפלסטיק^[21], כיוון שהחומר הבסיסי שהם עשויים ממנו – תאית (פולימר ממקור צמחי) – עובר תהליך אצטילציה, כלומר מוספים אליו פלסטיסייזרים היוצרים אצטט-תאית (פולימר סינתטי). על פי ההערכה, בין 4.5 ל-6 טריליון בדלי סיגריות מושלכים בעולם בשנה בסביבות שונות^[5,14].

לנוכח ההבנה שתוך 30 שנה מרב המסה באוקיינוסים עשויה להיות פסולת הפלסטיק, הכיר האו"ם בפלסטיק הימי כבעיה עולמית^[12,20]. הוא קרא למדינות העולם להירתם להפחתתה בכל הדרכים ולחקור את כמותה וסוגיה^[20], אולם עד כה לא נקבעו יעדי הפחתה עולמיים לפסולת הפלסטיק המגיעה לאוקיינוסים ולימים.

כדי להפחית באופן משמעותי את הפסולת הימית בחופי הים התיכון של ישראל, ערכנו בין השנים 2012–2018 מחקר סביבתי מקיף, המנטר ובוחן את סוגי הפסולת, מקורותיה, פיזור בחופים ודרכי הולכתה^[2,15]. המאמר הנוכחי מסכם את כמות הפסולת שנמצאה בחופים שנדגמו ואת הרכבה, ומציע דרכים להפחתה משמעותית של הפסולת המגיעה לחופים.



המחקר מבוסס על סקרים שנערכו כל שלושה חודשים, לאורך רצועת חוף שאורכה 100 מטר ורוחבה מקו המים ועד עורף החוף (כלומר מצוק, דיונה או תשתית מלאכותית)

שיטות

תחילת המחקר נבחרו שמונה חופים חוליים לא מוכרזים על פי קריטריונים המומלצים בספרות [7,15,18]. בכל שמונת החופים אין שירותי הצלה או פעילות מסחרית והם מנוקים על-ידי הרשויות המקומיות, במימון תוכנית "חוף נקי". תוכנית זו מופעלת על-ידי המשרד להגנת הסביבה, שגם בודק את רמת הניקיון בחופים הלא מוכרזים אחת לשבועיים, בשיטת "מדד חוף נקי" [4]. החופים שנבחרו מייצגים את חופי צפון ישראל (דרומית לנחל בצת וצפונית לנהריה), את מרכז (צפונית למעגן מיכאל ודרומית לנחל פולג), את החופים בדרום ישראל (צפונית לחוף ניצנים ודרומית לחוף זיקים) ואת מפרץ חיפה הבולט כאזור הצובר פסולת (צפונית לנחל נעמן וצפונית למספנות ישראל). בשנת 2015 הופסקו הסקרים בחופי נהריה וניצנים בשל תוצאות דומות שהתקבלו בחופים סמוכים, והנתונים המוצגים במאמר הנוכחי נאספו בסקרים שבוצעו בששת החופים הנותרים (מלבד בקיץ 2014, שבמהלכו לא ניתן לבצע סקר בחוף זיקים עקב מבצע "צוק איתן"). הסקרים נערכו כל שלושה חודשים, תוך שמירת פרק זמן של שלושה ימים לפחות לאחר ניקוי החוף הנדגם [15]. הסקרים בוצעו לאורך רצועת חוף שאורכה 100 מטר ורוחבה מקו המים ועד עורף החוף (כלומר מצוק, דיונה או תשתית מלאכותית) [4,7,15]. מיקום רצועת החוף נבחר בקרבה לסימן קבוע שניתן לחזור אליו בקלות. בסקר נספרו פרטי פסולת בגודל העולה על 2 ס"מ, שמוינו על פי הקטגוריות שהציעו Cheshire ואחרים [7] ובוצעו בהן מספר התאמות לחופי ישראל, כגון הפרדה בין בקבוקים שמקבלים עבורם פיקדון לבקבוקים בגודל 1.5 ליטר ומעלה. צפיפות הפסולת חושבה על פי מספר הפריטים שנמצאו ביחידת שטח של 100 מ"ר. גודל סטנדרטי זה נקבע כדי ליצור אחידות של השטח שנסקר בכל חוף ובכל מדידה, היות שהשטח עצמו השתנה לעיתים עקב מצב הים שהשפיע על מיקום קו המים ועל רוחב רצועת החוף היבשה. מאותה הסיבה, הרכב הפסולת בחופים חושב באחוזים.

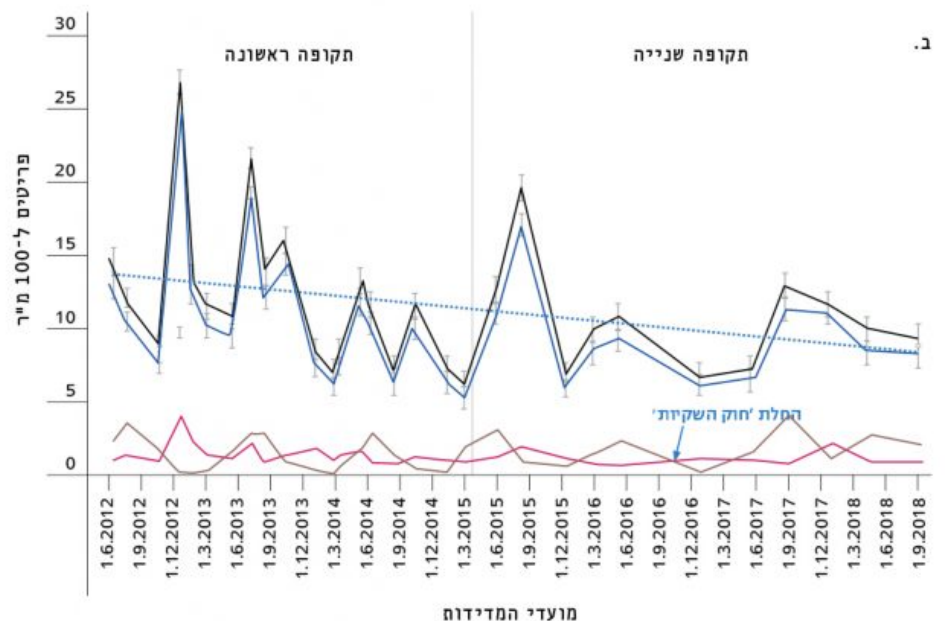
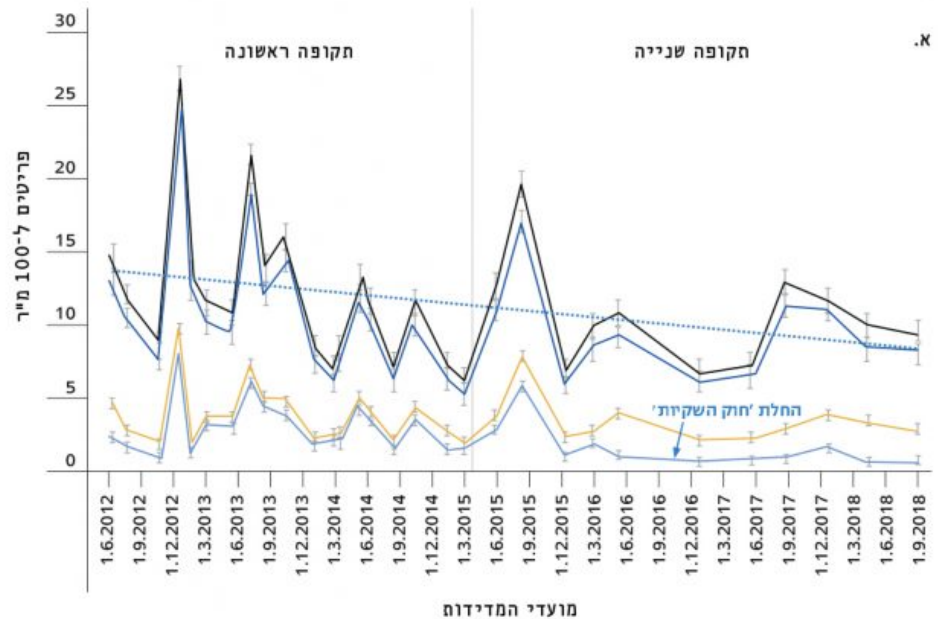
החל באמצע 2015 נעשתה הבחנה בין שתי תקופות בניתוח התוצאות בשל הפחתת מספר החופים שנסקרו (משמונה לשישה) והוספת קטגוריות משנה: התקופה הראשונה מיוני 2012 עד מרץ 2015 והתקופה השנייה מיוני 2015 עד אוקטובר 2018.

תוצאות

כמות הפסולת החופית

מיוני 2012 ועד אוקטובר 2018 נספרו כ-84 אלף פריטי פסולת בששת אתרי הדגימה. הצפיפות הממוצעת של הפסולת שנמצאה (עבור כלל האתרים בכל מועדי המדידות) הייתה 11.6 פריטים ל-100 מ"ר ($SE=0.045$). צפיפות זו נמוכה בהרבה מהממוצע העולמי העומד על 100 פריטים ל-100 מ"ר^[9], והיא שוות ערך ל-2.4 פריטי פלסטיק ל-20 מ"ר – כלומר ציון "נקי" על פי "מדד חוף נקי"^[4] (שהוא המדד המקובל בעולם להערכה ראשונית של רמת ניקיון בחוף). צפיפות הפסולת בכל ששת החופים הראתה ירידה קלה משנת 2012 ל-2018 (איור 1): בתקופה הראשונה הצפיפות המוצעת של הפסולת הימית בחופים הייתה 12.1 פריטים ל-100 מ"ר ($SE=0.047$), ואילו בתקופה השנייה היא פחתה ל-10.8 פריטים ל-100 מ"ר ($SE=0.037$).

איור 1. השינוי בכמות הכוללת של פסולת ימית בחופי הים התיכון של ישראל בשנים 2012–2018, בהשוואה לכלל הפלסטיק. א. שקיות פלסטיק וכלים חד-פעמיים מפלסטיק; ב. בדלי סיגריות ופקקי בקבוקים (פסולת קטנה)



איור 1

השינוי בכמות הכוללת של פסולת ימית בחופי הים התיכון של ישראל בשנים 2012-2018, בהשוואה לכלל הפלסטיק. א. שקיות פלסטיק וכלים חד פעמיים מפלסטיק, ב. בדלי סיגריות ופקקי בקבוקים (פסולת קטנה)

ההרכב הממוצע של הפסולת בחופים

ממצאי המחקר מראים כי פלסטיק היה החומר הדומיננטי בפסולת הימית בחופי ישראל וחלקו הממוצע באחוזים מכלל הפסולת היה 90.5% ($SE=0.042$). בתקופה הראשונה, 91.1% מהפריטים היו עשויים מפלסטיק ($SE=0.047$), ובתקופה השנייה אחוז פרטי הפלסטיק קטן ל-89.3% ($SE=0.033$). שאר החומרים נמצאו באחוזים נמוכים בהרבה, לדוגמה: נייר וקרטון ($SE=0.002$, 2.4%), מתכת ($SE=0.002$, 2%) והשאר (בד, זכוכית, קרמיקה, גומי ועץ) מתחת ל-1% ($SE<0.001$).

כמות הפלסטיק ככלל פחתה מעט לאורך תקופת הזמן לעיל, בדומה לכלל הפסולת הימית בחוף. עם זאת בכמות שקיות הפלסטיק נמדדה ירידה חדה, בייחוד בסוף 2015 ביחס לכלל הפסולת, לכלל הפלסטיק ולכמות כלי הפלסטיק החד-פעמיים הקשורים לאוכל (איורים 1א ו-2). לא ניכר מתאם בין כמות הפריטים הקטנים (בדלי סיגריות ופקקי בקבוקים) לשאר הפריטים (איור 1ב).

בתקופה הראשונה 33% מהפסולת שנמצאה בחופים היו פריטים לשימוש חד-פעמי הקשורים למזון, ואחריהם שקיות פלסטיק (23%), פקקי בקבוקים (12%), בדלי סיגריות (10%) ובקבוקי פלסטיק (5% – מתוכם כ-4% בקבוקי מים גדולים ו-1% בקבוקים שחל עליהם חוק הפיקדון). בתקופה השנייה הכמות היחסית של שקיות פלסטיק ירדה ל-13.8%, זו של בדלי סיגריות עלתה ל-17%, וכן עלתה הכמות של פריטים חד-פעמיים ל-35% מכלל הפסולת (איור 2). פריטים אלה סווגו לקטגוריות משנה בתקופה השנייה: כוסות פלסטיק – 10% מכלל הפסולת הכוללת; עטיפות מזון – 9%; קשיות שתייה – 6.8%; כלי אוכל חד-פעמיים – 6%; סכ"ם – 1.7%.

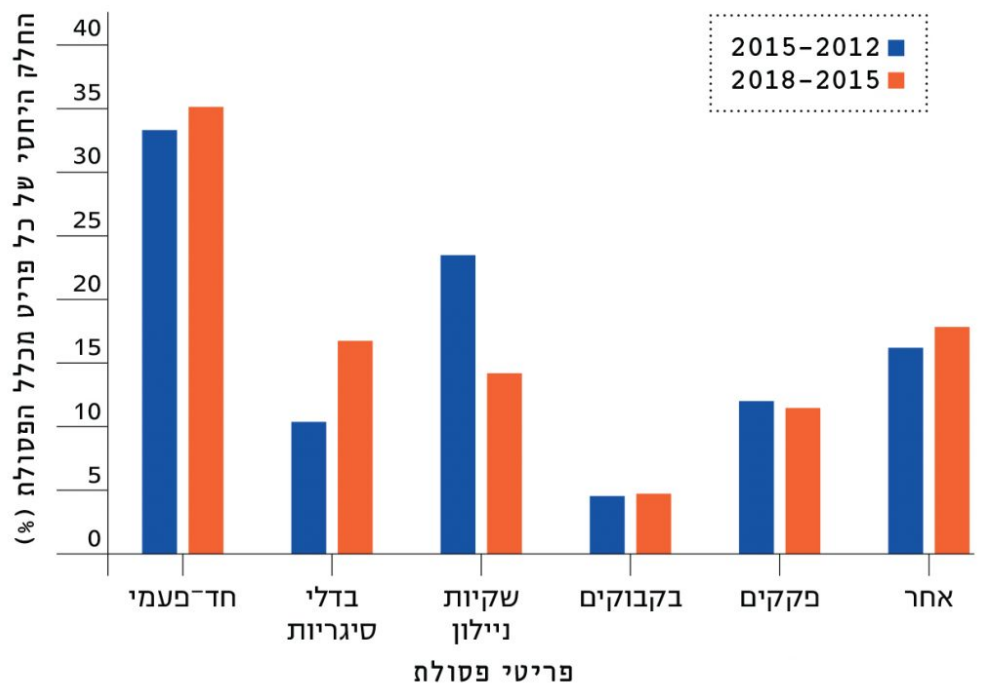
דיון

צפיפות הפסולת הימית שנדגמה בשישה חופים ים תיכוניים, לא מוכרזים בישראל, קטנה ביחס לממוצע הפסולת הימית בחופי העולם, ואנו מניחים שניקוי החופים במסגרת תוכנית "חוף נקי" הוא הגורם להישג סביבתי זה.

איור 2

שכיחות פריטי הפסולת העיקריים שנמצאו בשישה חופים נבחרים בישראל, בשתי תקופות המחקר

איור 2. שכיחות פריטי הפסולת העיקריים שנמצאו בשישה חופים נבחרים בישראל, בשתי תקופות המחקר



נתוני המחקר מלמדים כי מספר שקיות הפלסטיק פחת משמעותית בסוף 2015, ונותר כך עד 2018 בהשוואה לשנת 2012. נתונים שפרסמה הסוכנות להגנת הסביבה של האו"ם^[21], מראים כי ב-30% מהמדינות שסיפקו נתונים, הייתה ירידה משמעותית בשימוש בשקיות פלסטיק במהלך השנה הראשונה לאחר הטלת היטל על שימוש בשקיות אלה. על פי המחקרים, עיקר השינוי נובע מכך שהלקוחות נדרשים לבצע החלטה מודעת אם לרכוש שקיות פלסטיק, להביא סלים לשימוש חוזר או להשתמש בשקיות נייר^[16,8]. בארץ נכנס "חוק השקיות" (החוק לצמצום השימוש בשקיות נשיאה חד-פעמיות, התשע"ו-2016) לתוקף בינואר 2017, אולם ביקוש לסלי קניות לשימוש רב-פעמי גרם לרשתות המזון למכור אותם כבר משנת 2013. כאשר "חוק השקיות" הוצע לראשונה בשנת 2014, כ-70% מהאוכלוסייה תמכה בו^[1]. בסוף 2014 הופסק הליך החקיקה בגלל פירוק הכנסת, ולמרות זאת, הקמפיין נגד שימוש בשקיות פלסטיק חד-פעמיות כבר הושק, מה שכנראה גרם להפחתה מוקדמת יותר בשימוש בהן, שניכרה בירידה בכמות שקיות הפלסטיק שנמצאו בחופים.

הירידה בכמות שקיות הפלסטיק הובילה לעלייה בריכוז היחסי של פריטי הפסולת הימית האחרים, והציבה את בדלי הסיגריות כפריט השכיח ביותר. על פי מחקרים בין-לאומיים, כמות המעשנים, מודעותם הסביבתית ויעילות שירותי הניקיון בחוף, הם גורמים חשובים המשפיעים על כמות בדלי הסיגריות בחופים^[16,6]. משאלוני מחקר עולה כי מעשנים משליכים לעיתים קרובות בדלי סיגריות. עם זאת, הם לרוב אינם רואים בפעולת ההשלכה פעולה מזהמת ומצדיקים אותה כחלק מפעולת העישון, וטוענים שבדלים פחות משמעותיים מפריטים אחרים, כמו בקבוקי פלסטיק. חלק מהמעשנים אף טוענים כי בדלי סיגריות אינם פוגעים באופן משמעותי בסביבה, כיוון שהם עשויים חומרים טבעיים והם מתכלים^[14,6].

להערכתנו, הכמות הגבוהה של בדלי סיגריות בחופי ישראל היא שילוב של השלכה על-ידי נופשים או מבקרים ושל תשומת לב פחותה אליהם בניקוי החופים, כפי שקורה עם פריטים קטנים נוספים שנמצאו על החוף באחוזים גבוהים (כמו פקקי בקבוקים וקשיות שתייה), וללא מתאם לשאר הפסולת (איור 1ב).



להערכת החוקרים, הכמות הגבוהה של בדלי סיגריות בחופי ישראל היא שילוב של השלכה על-ידי נופשים או מבקרים ושל תשומת לב פחותה אליהם בניקוי החופים. ראוי לציין כי בישראל בקבוקי שתייה נאספים למחזור, ובקרב הציבור התפתחה נורמה של השלכת בקבוקים למכלי המחזור, ולכן ניתן להסביר מדוע רק 5% מהפסולת בחופים היא בקבוקים. פקקי הבקבוקים שאינם חלק אינטגרלי מהבקבוקים, מושארים לעיתים קרובות בחוף, והם 12% מפריטי הפסולת.

כלי האוכל החד-פעמיים הם כשליש מהפסולת בחופים. מתוכם בלטה כמות כוסות הפלסטיק בחוף. בהתבסס על תוצאות המחקר הנוכחי, נערך בשנים 2018 ו-2019 קמפיין משותף של המשרד להגנת הסביבה ועמותת אקאושן, שהתמקד בשמירה על ניקיון החופים מפריטים אלה.

קביעת מדיניות וחקיקה על-ידי ממשלות (גישת "מלמעלה-למטה", top-down) נחשבת יעילה בהפחתת זיהום הפלסטיק. עם זאת, העובדה שאין מדיניות בין-לאומית אחידה ועקבית, ושקיימת נדידה גבולות של הפלסטיק בים, פוגעת ביעילות החקיקה בהפחתת זיהום הפלסטיק [8, 17]. יוזמות של ארגונים לא ממשלתיים (NGOs), של בודדים ושל המגזר הפרטי (גישת "מלמעלה למעלה", bottom-up), תורמות לצמצום זיהום הפלסטיק בים שמוצאו ביבשה. יוזמות אלה מתורגמות לעיתים קרובות לפעולות חקיקה ממשלתית, בעוד שגישות "מלמעלה למטה" פחות מתורגמות ליוזמות פרטיות [17]. הקריאה העכשווית של הציבור לצמצום השימוש בכלים חד-פעמיים מתחילה ליצור שינוי מלמעלה. דוגמה לכך היא דרישת ההורים להפסקת הגשת ארוחות בגנים והצהרונים בכלים חד-פעמיים, דרישה שתורגמה לפעילות מוניציפלית [3].

מסקנות

לנוכח ממצאי המחקר, המצביעים על כך שהציבור בישראל עדיין מלכלך את החופים ומשתמש בכמות רבה של כלים חד-פעמיים, ניכר כי נדרש שילוב של מספר פעולות כדי להפחית את הפסולת בחופי ישראל, בכלל זה:

1. הסברה – פרסום רחב בציבור והסברה ברורה על נזקי הפלסטיק לסביבה בכלל ולסביבה הימית בפרט, בייחוד עבור אלה שרגילים להשתמש בפלסטיק חד-פעמי, או שחושבים שבדלי סיגריות עשויים נייר.
2. חינוך – הטמעת שלוש הפעולות: הפחתה, שימוש חוזר ומחזור פסולת (3R's – Reduce, Reuse, Recycle), במערכת החינוך הפורמלי, בתנועות הנוער ובמסגרת השירות הצבאי והלאומי.
3. תעשייה – דרישה ממשלתית להפחתת אריזות פלסטיק, בעיקר עבור מוצרי מזון, או לייצור אריזות שיכול להיות

להן שימוש נוסף.

4. עסקים קטנים לאורך החוף – קיוסקים ומסעדות עשויים לסייע לשמור על סביבה נקייה על-ידי הימנעות משימוש בכלי פלסטיק חד-פעמיים; הצבת פחים וניקוי תמידי של השטח בסביבתם; מתן הנחה לאלה המביאים פסולת שנאספה בחוף או מביאים כלי אוכל רב-פעמיים לשימוש עבור המזון והשתייה הנרכשים בהם.

5. הרשויות המקומיות – נדרשות לנהל טוב יותר את החופים באחריותן על-ידי ניקוי יסודי יותר של כל חופיהן, מוכנות לניקוי בחופשים ובאירועי מזג אוויר קיצוניים הגורמים להגעת פסולת מהים או מהיבשה, והשקעה בתשתיות הנדרשות. ניקיון החוף מעודד אנשים להימנע מהשלכת פסולת^[19].

כמו כן, ישנה חשיבות רבה להמשך הסקרים ולאיסוף הנתונים על הפסולת הימית בחופים, כיוון שהם משקפים את היקף בעיית הפסולת הימית, כמו גם את תוצאות המאמצים למזער את הבעיה הסביבתית המורכבת הזאת.



מאמר מציג נתונים חדשים על מאפייני הפסולת הימית בחופי ישראל ומנתח את השינויים שחלו בהרכבה בתקופת המחקר.

הלכה למעשה

הים והחופים הם חלק מאוצרותיה הטבעיים של המדינה, נחלת כלל משותפת, באחריותן של 21 רשויות מקומיות, שהתחייבו לפעול יחד כדי להבטיח שכל אדם יוכל ליהנות מסביבה חופית נקייה.

עם זאת, יכולת הפיקוח של הרשויות, בעיקר בחופים הפתוחים, מוגבלת ומצריכה משאבי כוח אדם ותשתיות שלעיתים קרובות אינם בהישג ידן של רשויות קטנות.

כדי לעמוד במחויבויות אלה בצורה מיטבית קם ב-2015 פורום ערי החוף, שמאגד את כל רשויות החוף. המכון לשלטון מקומי באוניברסיטת תל-אביב הוא אחד מהגופים המייסדים של הפורום, יחד עם מרכז השלטון המקומי ומרכז המועצות האזוריות. הפורום רואה חשיבות רבה בשיתופי פעולה עם האקדמיה ועם גורמי מחקר אחרים, וזאת כדי להעמיק את הידע ולשפר את היכולות המקצועיות של הרשויות.

ממצאי המחקר הנוכחי מאששים את מתן העדיפות הגבוהה לנושא הניקיון בתחזוקת החופים ובניהולם. כפי שהמחקר מציין, מיזם "חוף נקי" הוא מנוף משמעותי לביסוס היכולת של הרשויות לטפל בחופים הפתוחים, אך עדיין אינו נותן מענה מתמשך וכוללני.

המחקר מתמקד אומנם בחופים הפתוחים, אך משקף את סוגיית הפסולת בחופי ישראל ככלל. הדיווחים מהרשויות תומכים בממצאים ביחס לירידה בשקיות הפלסטיק במצאי הפסולת בחוף, וחשוב לציין שהמחקר מסייע לתת משקל רב יותר לטיפול בבדלי הסיגריות.

הרשויות המקומיות הן שותפות מרכזיות במאמץ לטיפול בפסולת פלסטיק חד-פעמי בחופים. עיריות אילת והרצליה היו החלוצות באיסור השימוש בפלסטיק חד-פעמי בחופים ואף בחקיקת חוק עזר שמאפשר את האיסור. החקיקה שלהן תיושם במרבית רשויות החוף.

פורום רשויות החוף

מקורות

1. המשרד להגנת הסביבה. 2014. [השרים אישרו את תוכנית השר פרץ למיגור שקיות הניילון](#).
2. פסטרנק ג, שפניר א, צבילי ד ואחרים. 2014. הפסולת הימית בחופי הים התיכון של ישראל – מאפיינים, מקורות ודרכי התמודדות. *אקולוגיה וסביבה* 5(1):25-31.
3. צור מ. 2019. [הסוף לחד"פ: עיריות מקדמות כלים רב-פעמיים במוסדות חינוכיים](#). חדשות 13.
4. Alkalay R, Pasternak G, and Zask A. 2007. Clean-Coast Index – A new approach for beach cleanliness assessment. *Ocean and Coastal Management* 50: 352-362.
5. Araujo MC and Costa MF. 2019. A critical review of the issue of cigarette butt pollution in coastal environments. *Environmental Research* 172: 137-149.
6. Barnes DKA, Galgani F, Thompson RC, and Barlaz M. 2009. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environment. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 364: 1985-1998.
7. Cheshire AC, Adler E, Barbieri J, et al. 2009. UNEP/IOC Guidelines on survey and monitoring of marine litter. UNEP Regional Seas Reports and Studies, No. 186; IOC Technical Series No. 83.
8. Dauvergne P. 2018. The power of environmental norms: Marine plastic pollution and the politics of microbeads. *Environmental Politics* 27(4): 579-597.
9. Galgani F, Hanke G, and Maes T. 2015. Global distribution, composition and abundance of marine litter. In: Bergmann M, Gutow L, and Klages M (Eds). *Marine anthropogenic litter*. Berlin: Springer.
10. GESAMP. 2010. IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP (Joint group of experts on the scientific aspects of marine environmental protection). In: Bowmer T and Kershaw PJ (Eds). *Proceedings of the GESAMP international workshop on plastic particles as a vector in transporting persistent, bio-accumulating and toxic substances in the oceans*. GESAMP Reports and Studies No. 82.
11. Geyer R, Jambeck JR, and Law KL. 2017. Production, use, and fate of all plastics ever

- .made. *Science Advances* **3**(7): e1700782
- Jambeck JR, Geyer R, Wilcox C, et al. 2015. Plastic waste inputs from land into the .12
.ocean. *Science* **347**(6223): 762-771
- Litterbase. 2018. Distribution of litter types in different realms (907 publications). .13
http://litterbase.awi.de/litter_graph
- National Academy of Sciences. 1975. Marine litter. In: Assessing potential ocean .14
pollutants. A report of the study panel on commission on natural resources.
.Washington (DC): Natural Research Council, National Academy of Sciences
- Novotny TE and Slaughter E. 2014. Tobacco product waste: An environmental .15
approach to reduce tobacco consumption. *Current Environmental Health Reports*
1(3): 208-216
- Pasternak G, Zviely D, Ribic CA, et al. 2017. Sources, composition and spatial .16
distribution of marine debris along the Mediterranean coast of Israel. *Marine Pollution*
Bulletin **114**: 1036-1045
- Pon JPS and Becherucci ME. 2012. Spatial and temporal variations of urban litter in .17
.Mar del Plata, the major coastal city of Argentina. *Waste Management* **32**: 343-348
- Raubenheimer K and McIlgorm A. 2018. Can the Basel and Stockholm Conventions .18
provide a global framework to reduce the impact of marine plastic litter? *Marine Policy*
96: 285-290
- Ribic CA, Dixon TR, and Vining I. 1992. Marine Debris Survey Manual. NOAA Technical .19
.Report NMFS 108
- Sparrow MK. 2000. The regulatory craft: Controlling risks, solving problems and .20
.managing compliance. Brookings Institute
- .UNEP. 2017. Draft resolution on marine litter and microplastics. UNEP/EA.3/L.20 .21
- .UNEP. 2018. [Single-use plastics: A roadmap for sustainability](#) .22
- UNEP. 2019. Joint Meeting of the Ecosystem Approach Correspondence Group on .23
Marine Litter Monitoring and ENI SEIS II Assessment of Horizon 2020/National Action
.Plans of Waste Indicators. Meeting report. UNEP/MED WG.464/8
- UNEP/MAP. 2011. Draft decision on the adoption of the strategic framework for .24
.marine litter management
- Walker TR. 2018. Drowning in debris: Solutions for a global pervasive marine pollution .25
.problem. *Marine Pollution Bulletin* **126**: 338

מאמר הסוקר את בעיית הפסולת במרחב הציבורי בארץ, מתאר את מה שנעשה עד כה ומציע פתרונות.

נגב מ. 2016. [שיפור רמת הניקיון במרחב הציבורי בישראל](#). אקולוגיה וסביבה 7(1): 33-40.

מאמר הבוחן את בעיית הפסולת הימית בארץ בהקשר תרבותי וחברתי.

Brennan RE and Portman ME. 2016. [Situating Arab-Israeli artisanal fishermen's perceptions of marine litter in a socio-institutional and socio-cultural context](#). *Marine Pollution Bulletin* 115(1-2): 240-251.