

היעדר תג מחיר אינו שקול להיעדר ערך – המחיר הכלכלי של אובדן המגוון הביולוגי

איל פרנק

בית הספר למדיניות ציבורית ע"ש האריס,

אוניברסיטת שיקגו (ארה"ב)

eyalfrank@uchicago.edu

המגוון הביולוגי של כדור הארץ מצוי כיום במשבר עמוק. קצב הכחדת המינים גבוה בסדרי גודל מהקצבים ההיסטוריים המוכרים לנו, ומכונה לעיתים "ההכחדה ההמונית השישית". את התהליך הזה מניעה בעיקר פעילות אנושית: שינויים בשימושי קרקע, חקלאות אינטנסיבית, זיהום, שינוי האקלים ופגיעה ישירה בבתי גידול. נוסף על ההשלכות הדרמטיות על המערכות האקולוגיות, יש להכחדה ההמונית הזו גם השלכות מרחיקות לכת על הכלכלה, על הבריאות ועל הרווחה האנושית.

אקולוגים מתריעים מפני קריסת מערכות אקולוגיות כבר עשרות שנים. עם זאת, הכלכלה – כדיסציפלינה העוסקת בהקצאת משאבים ובהכוונת מדיניות – התקשתה לאורך זמן לשלב את המגוון הביולוגי בליבת החשיבה. החשיבה הכלכלית הקלאסית נשענה על פונקציות ייצור המתמקדות בעבודה, בהון ובטכנולוגיה, והטבע נתפס לעיתים כקלט משני או כמשאב שניתן להחליפו בהון אנושי או טכנולוגי. תפיסה זו הולכת ומתבררת כבלתי מספקת – מערכות אקולוגיות אינן "הרקע" לפעילות הכלכלית, אלא תשתית היסוד שמאפשרת אותה.

האתגר הכלכלי המרכזי הוא אמידת העלויות החברתיות של אובדן המגוון הביולוגי. מינים ומערכות אקולוגיות מספקים תועלת ישירה (כגון מזון, חומרי גלם והאבקה) לצד תועלת עקיפה (למשל ויסות מזיקים, שמירה על איכות קרקע ומים וכן השפעות נרחבות על בריאות הציבור). מינים שאין עבורם תחליף זמין, או שהתחליף עבורם יקר מדי, הם מינים שיש לתת עדיפות לשימורם. דוגמה בולטת לכך היא המאמץ להחלפת מאביקים טבעיים ברובוטים או בהאבקה ידנית. אף על פי שקיימים פתרונות יעילים לחלוקת קטנות, ליישום בקנה מידה רחב יש עלות כלכלית גבוהה משמעותית מהשירות שהטבע מספק בחינם. מעבר לכך, רבים מייחסים ערך לעצם קיומם של מינים. הערכים האלה אינם נסחרים בשווקים, אך היעדר מחיר אינו שקול להיעדר ערך.

כלכלנים ניסו להתמודד עם הבעיה הזו באמצעות שיטות של העדפות מוצהרות (contingent valuation), שבהן שואלים את האנשים כמה היו מוכנים לשלם עבור שימור מינים או מערכות אקולוגיות. אף על פי שהשיטות הללו שנויות במחלוקת, מחקרים רבים מצביעים בעקביות על כך שהערך המיוחס למניעת הכחדה

גבוה ומשמעותי, אך אנשים מתקשים לתת תשובות עקביות או לאמוד כמה היו מוכנים לשלם עבור הגדלת האוכלוסייה של מין מסוים. עם זאת, גם במחקרים שאנשים מתקשים לנקוב בסכום שהיו מוכנים לשלם, למשל, עבור דוב קוטב נוסף, גם אם כל פרט מייחס ערך נמוך יחסית, כאשר סוכמים את הערכים האלה על פני מספר רב של אנשים, הערך יכול להצטבר לסכום משמעותי שאין להקל בו ראש.

הצדקה נוספת לשמירת הטבע היא פערי ידע שמקשים על השוואות בין עלות ותועלת. כאשר אינו יודעים מהן מלא התועלת שמערכות אקולוגיות מספקות לנו כיום, בוודאי שאיננו יודעים אילו סוגי תועלת עתידיים נאבד אם נפגע בהן כעת. החלטות ופעולות סביבתיות רבות הן בלתי הפיכות, ולכן לפגיעה במגוון הביולוגי יש ממד בין-דורי מובהק. בהקשר זה, מנייתו כלכלי עולה שבמחקרים מסוימים עדיף לדחות החלטות בלתי הפיכות ולחכות למידע חדש שיצמצם את חוסר הודאות.

גישה משפיעה במיוחד בספרות הכלכלית פותחה בשני מחקרים שערכו מרטין ויצמן, אנדרו סולו ואחרים, שהציעו להתמקד בייחודיות האבולוציונית של מינים^[4,3]. לפי גישה זו, לא כל המינים שווים מבחינת תרומתם למגוון הביולוגי: אובדן של מין בעל היסטוריה אבולוציונית ארוכה וללא קרובים גנטיים קרובים הוא חמור במיוחד. ויצמן אף הציג מסגרת תאורטית להפקת מרב התועלת הצפויה משימור מינים, אך טען שבפועל איננו יכולים לאמוד את התועלת הספציפית של כל מין, ולכן עלינו להסתמך על מה שניתן למדידה.

עם זאת, ההתפתחויות בכלכלה האמפירית בעשורים האחרונים מציעות תמונה מורכבת ומבוססת הרבה יותר. במחקרים שערכתי בשנים האחרונות השתמשתי בכלים של "ניסויים טבעיים" ובשיטות לזיהוי סיבתיות. ניתן להצביע על השפעות מוחשיות ומדידות של אובדן מינים על פעילות כלכלית, על בריאות הציבור ועל רווחה אנושית. המחקרים האלה אינם נשענים על הערכות תאורטיות בלבד, אלא על זעזועים אקולוגיים ממשיים, שאירעו כמעט באקראי, ואפשרו לזהות קשרים סיבתיים בין קריסת אוכלוסיות של מינים מסוימים לבין תוצאות חברתיות וכלכליות.

לדוגמה, במחקר שערכתי בחנתי מקרה של קריסה חדה באוכלוסיות עטלפים בארה"ב^[1]. פטרייה שגרמה לתמותת עטלפים, התפשטה בהדרגה, באופן שאינו קשור למאפיינים כלכליים או דמוגרפיים של המחוזות שנפגעו. מצב זה אִפשר להשוות בין מחוזות שהעטלפים נחשפו בהם למחלה לבין מחוזות שהם לא נפגעו ממנה, תוך שליטה בגורמים אחרים. הממצאים מראים כי הירידה באוכלוסיות העטלפים – המספקים באופן טבעי שירותי ויסות ובקרה באמצעות אכילת חרקים המזיקים לחקלאות – הובילה לעלייה ניכרת בשימוש בתחליף מלאכותי, כלומר בחומרי הדברה כימיים. ההשפעות של עליית השימוש בחומרי הדברה

שניתן, ואף הכרחי, למדוד. האתגר של הכלכלנים הוא להציב, לכל הפחות, חסמים תחתונים לערך של הטבע, כי ללא כימות שלו, הנחת העבודה הכלכלית תהיה שהערך של הטבע הוא אפס, והטעות הזו עלולה לעלות לנו ביוקר. בסין, למשל, קיימת תוכנית לאומית המחייבת חברות לדווח על השפעתן על המגוון הביולוגי – צעד המשקף את ההבנה שסיכוני טבע הם סיכונים פיננסיים לכל דבר. שילוב בין תובנות אקולוגיות לכלים כלכליים יאפשר להבין טוב יותר את המחיר שאנו משלמים על פגיעה בטבע, ולגבש מדיניות המבוססת על ראייה רחבה של רווחה אנושית.

מקורות

- [1] Frank E. 2024(a). The economic impacts of ecosystem disruptions: Costs from substituting biological pest control. *Science* 385: 6713.
- [2] Frank E. 2024(b). The Social costs of keystone species collapse: Evidence from the decline of vultures in India. *American Economic Review* 114(10): 3007–3040.
- [3] Metrick A and Weitzman ML. 1998. Conflicts and choices in biodiversity preservation. *Journal of Economic Perspectives* 12(3): 21–34.
- [4] Solow A, Polasky S, and Broadus J. 1993. On the measurement of biological diversity. *Journal of Environmental Economics and Management* 24(1): 60–68.

בין 2006–2017 מוערכות בכ־27 מיליארד דולר (במונחי 2017). כמו כן, נרשמה עלייה של כ־7.9% בתמותת תינוקות באותם מחוזות. מקרה נוסף שחקרתי ממחיש דינמיקה דומה במקרה של קריסת אוכלוסיית הנשרים (*Gyps vultures*) בהודו^[2]. גם נשרים מספקים שירות ויסות ובקרה חיוני באמצעות סילוק פגרי חיות משק ומניעת הצטברות פסולת ביולוגית בסביבה כפרית. קריסת אוכלוסיית נשרי הודו נגרמה כמעט כולה משימוש נרחב בתרופה אנטי־דלקתית שניתנה לבקר (דיקלופנק וטרינרי). נשרים שאכלו פגרי בקר שטופלו בתרופה, גם אם הדבר הוביל לחשיפה למינונים זעירים, סבלו מכשל כלייתי ומתו. בתוך חמש שנים קטנו אוכלוסיות הנשרים בכ־95%. היעלמותם יצרה ריק אקולוגי, שנכנסו אליו כלבים ועכברושים – מינים מלווי אדם, המפיצים מחלות. הניתוח האמפירי הראה עלייה של 4–5% בתמותת בני אדם במחוזות שאוכלוסיית הנשרים בהם קרסה, בהשוואה למחוזות שלא הושפעו מהתהליך. כדי לתרגם את העלייה בתמותה למונחים כספיים, כלכלנים אומדים את הערך שקבוצה גדולה של אנשים מוכנה לשלם עבור צמצום קטן בהסתברות למוות (mortality cost reduction value). בדרך זו הוערך הנזק מקריסת אוכלוסיית הנשרים בכ־69.4 מיליארד דולר בשנה. המקרים האלה ממחישים כי אובדן המגוון הביולוגי אינו איום מופשט או עתידי בלבד. יש לו עלויות כלכליות ובריאותיות ממשיות,



עטלף חרקים מהמין *Myotis velifer* במערה בניו־מקסיקו (ארה"ב). עטלפי חרקים טורפים 50–150% ממשקל גופם בכל לילה. מספר העטלפים בצפון אמריקה מוערך בחצי מיליארד עד מיליארד | צילום: ארין לינץ' / NPS