

המגוון הביולוגי כערך

ליה אטינגר

מבוא

כמה מינים של יצורים חיים קיימים כיום בעולם? התשובה לשאלה זו איננה ידועה למרות שבמשך דורות רבים הקדישו חוקרים את חייהם לתיעוד ומיון סוגי בעלי החיים והצמחים ברחבי העולם. עד היום תוארו על ידי מדענים בין 1.5-1.8 מיליון מינים של יצורים חיים ושההערכות לגבי מספר המינים הקיימים נעות בין 3.6 ל-100 מיליון. ההבדל של קרוב לשני סדרי גודל בין שתי ההערכות האלה מלמד על הבורות העצומה של המין האנושי ביחס למגוון הביולוגי. אנו חיים בעיצומו של עידן הכחדת מינים, רובו מעשה ידי האדם. אם תימשכנה המגמות הנוכחיות צפויים כמחצית המינים החיים כיום להיכחד עד סוף המאה. רוב המינים הנכחדים אינם מוכרים ולכן איננו יודעים איך תשפיע הכחדתם. האקולוג הנוודע פול ארליך ממשיך את המצב הזה לנוסעים במטוס שמפרקים ברגים בחלקים שונים של המטוס תוך כדי טיסה. ייתכן שהבורג מחבר את המשענת למושב, אך ייתכן גם שפירוק הבורג יפגע בפעולת המנוע. כשם שקיימים הרבה ברגים במטוס, כך קיימים מינים רבים של יצורים חיים על פני כדור הארץ ואין לנו אפשרות לצפות מראש מה תהיינה ההשלכות של הכחדתם. מה שאנחנו כן יודעים הוא שאנו מכחידיים חלקים מהמערכות תומכות החיים בכדור הארץ, שכן החיים עצמם הם שיוצרים את התנאים תומכי החיים של כוכב הלכת שלנו.

להלן דוגמה אחת המדגימה משל זה. האטמוספירה של כדור הארץ מורכבת מתערובת לא מאוזנת של גזים, אטמוספירה עשירה בחמצן ודלה בפחמן דו-חמצני. הרכב מיוחד זה נוצר ונשמר על ידי קיומו של מארג היצורים החיים. לקיום המין האנושי (ולמינים רבים נוספים) חיונית אטמוספירה עשירה בחמצן שבה ריכוז מתאים של פחמן דו-חמצני החיוני אף הוא לחיים. תופעת התחממות כדור הארץ שעליה קוראים לעתים קרובות בעיתונים, מוכיחה עד כמה מושפע האקלים של כדור הארץ משינויים בריכוז הפחמן הדו-חמצני. למארג החיים יש תפקיד מרכזי בוויסות ריכוז הפחמן הדו-חמצני וריכוז זה משפיע במידה רבה גם על הטמפרטורה ועל דגם המשקעים באזורים השונים של כדור הארץ. ברור שכמות המשקעים ומנעד הטמפרטורות הם גורמים מרכזיים בקיומן ובריאותן של מערכות אקולוגיות.

המושג 'מארג היצורים החיים' מבטא את החשיבות של יחסי הגומלין בין יצורים חיים על פני כדור הארץ. אפשר לחשב את חלקו של עץ יחיד בוויסות הגזים של האטמוספירה: כמה חמצן הוא מייצר במהלך חייו וכמה פחמן דו-חמצני הוא קולט מהאטמוספירה. אלא שעץ זה אינו פועל לבדו. הוא חלק ממערכת אקולוגית ובתור שכזה הוא משפיע ומושפע מהמארג הכולל של היצורים החיים בסביבתו. יש אינספור סוגים של יחסי גומלין בין היצורים השונים. קשה להעריך כיצד המינים הרבים משפיעים על עץ כלשהו, אך ללא ספק השפעתם רבה. למשל, יש מינים המרסנים מינים אחרים שיכולים לגרום לנזק. יש מינים המשפיעים על פוריות האדמה. עצים אחרים יכולים לחסום חלק מאור השמש שמגיע אל העץ וכן הלאה. הבנת מערכות החיים מחייבת ראייה מערכתית. הכחדתו של מין אחד במערכת אקולוגית יכולה להיות בעלת השפעה שולית או השפעה מרחיקת לכת על מארג החיים בסביבה אקולוגית נתונה - בלתי אפשרי לצפות מראש את התוצאה.

כאמור, רוב המינים החיים על פני כדור הארץ אינם מוכרים ואוסף המינים הידועים, יותר משהוא משקף את המגוון הקיים בטבע, משקף את התעניינותם הסלקטיבית של החוקרים ואת מקומות מגוריהם. כך למשל, בעוד שכשני שלישי ממגוון כל המינים מרוכז באזור הטרופי, רק כשליש מהמינים המוכרים שייכים לאזור זה. כמו כן, כיוון שחוקרים רבים מתעניינים ביונקים ובציפורים, יש ידע מדעי רב בנושא זה, למרות שאלו מונים רק חלק זעיר מהמגוון הביולוגי. אמנם במשך הזמן עוד מתגלים מינים חדשים של יונקים וציפורים, אך מספרם קטן וככל הנראה הרוב המכריע של מיני הציפורים והיונקים כבר מוכר למדע. במארג החיים יש הרבה יותר יצורים קטנים מגדולים, ואנחנו מכירים רק חלק זעיר מהם.

אם רוב המינים אינם מוכרים, כיצד ניתן להעריך כמה מינים מאכלסים את כדור הארץ?

הדרך בה נוקטים החוקרים היא דרך של אקסטרפולציה. למשל, דוגמים את כל המינים באזור מסוים, בודקים מה היחס בין המינים המוכרים לבלתי מוכרים ומסיקים מכך לגבי מספר המינים באותו אזור. בדרך זו הגיעו בשנות הששים והשבעים של המאה ה-20 להערכות שונות שנעו בין 3 ל-10 מיליון מינים. אך בשנת 1982 חל מהפך. חוקר בשם טרי ארווין (Terry Erwin) פרסם ממצאי מחקר שערך ביערות הגשם בפנמה. הוא המית באמצעות קוטל חרקים את כל החרקים שרחשו בצמרתו של עץ יחיד, אסף את כל החרקים שנפלו על ידיעות הפלסטיק בתחתית העץ ומיין אותם. כך נתגלו למעלה מאלף חמש מאות מינים שכ-80% מהם היו חדשים למדע. כאשר חזר על הפעילות בעצים נוספים, הוא גילה שלכל עץ אוכלוסיית חרקים הייחודית לו ולמרבה ההפתעה גם אז היה הרוב המכריע של המינים חדש למדע. ארווין הגיע למסקנה שקיימים לפחות 30 מיליון מיני חרקים, רובם בצמרות העצים של היערות הטרופיים. מחקר זה עורר עניין רב ובעקבותיו נעשו ניסיונות לא מעטים להעריך מחדש את מספר המינים על פני כדור הארץ.

כיום ברור שקיימים אזורים על פני כדור הארץ בעלי מגוון מינים עשיר במיוחד. מקומות אלו מכונים hotspots. בפארק לאומי אחד בפרו חיים יותר מינים של ציפורים מאשר בכל ארה"ב וקנדה. בעץ יחיד במרכז אמריקה מצאו החוקרים יותר מינים של נמלים מאשר בכל רחבי בריטניה. ביער אחד במדינת גינאה שבמערב אפריקה, חיים כמחצית מיני היונקים המצויים ביבשת כולה. החוקרים איתרו עשרים וחמישה מקומות בעלי מגוון עשיר כזה ברחבי העולם. יוצא אפוא שכ-60% מהמגוון הביולוגי מרוכז בשטח של 1.4% בלבד מכדור הארץ. אי לכך נעשים כיום מאמצים מיוחדים לשמר את האזורים הללו. פרטים על כך אפשר למצוא באתר האינטרנט <http://www.conservation.org/xp/CIWEB/home>

מדוע חשוב לשמור על המגוון הביולוגי?

ישנן תשובות רבות לשאלה זו. מקצתן מתחום הפילוסופיה והדת, תשובות העוסקות בשאלת מקומו של האדם בעולם; מקצתן מתחום הכלכלה, תשובות המנסות להעריך את הערך הכלכלי של המגוון הביולוגי; מקצתן מתחום האקולוגיה והן מנסות להבהיר מהי החשיבות האקולוגית של המגוון; מקצתן מהתחום הרוחני-האסתטי ומנסות להסביר את חשיבות המגוון הביולוגי בהנאה הרוחנית וההשראה שאנשים רבים חשים בחיק הטבע. כיום בולטת נטייה חזקה להצדקת שימור המגוון הביולוגי מטעמים כלכליים. עיקר ההתייחסות היא אל המגוון הגנטי. על פי גישה זו רואים בכלל היצורים החיים מאגר גנטי עצום. צמחים ובעלי חיים מכילים גנים שיכולים להועיל לאדם. כיום, בעידן ההנדסה הגנטית, יש אפשרות להתערב בגנום של יצורים חיים, לשנות תכונות של צמחים ובעלי חיים המשמשים את האדם בחקלאות, בתעשייה וברפואה. ראוי לציין שתרופות רבות ברפואה המודרנית מקורן ביצורים חיים, בעיקר מצמחים ומיקרואורגניזמים. הפניצילין שהציל חיים של כל כך הרבה בני אדם, מקורו בפטרייה. תרופות חדשות נגד סרטן, כגון וינקריסטין ווינבלסטין הופקו מצמח הגדל באי מדגסקר. אין ספק שאנחנו מודעים רק לחלק זעיר מאפשרויות הריפוי הגלומות בקיומו של המגוון הביולוגי ואיננו מודעים לפוטנציאל הטמון במינים הנכחדים. סביר להניח שמסתתרים בתוכם גנים המקודדים לחלבונים בעלי פעילות ביולוגית שיכולה להועיל לאדם.

בחקלאות יש חשיבות מיוחדת למגוון הגנטי כאשר מדובר באספקת מזון סדירה לכלל האנושות. כשבעה מינים של צמחים מספקים כיום כ-80% מהמזון הצמחי של בני האדם. תירס, חיטה ואורז לבדם הם יותר ממחצית מכלל התנובה החקלאית העולמית המשמשת כמזון לאנושות. ההשענות על מינים ספורים כל כך טומנת בחובה סכנה, במיוחד עקב הנוהג החקלאי לזרוע שדות שלמים בזן אחד ויחיד (מונוקולטורה). צורת

חקלאות זו חשופה במיוחד למזיקים. ולכן ההכלאה של מינים זני בר מהטבע עם המינים הקיימים היא חיונית כרשת ביטחון לאספקת מזון סדירה. במשך ההיסטוריה האנושית, ידוע על כ- 7,000 מיני צמחים ששימשו לגידולים חקלאיים ומגוון הזנים ששימשו לחקלאות היה גדול במיוחד. בגידולי אורז מסורתיים בהודו, למשל, השתמשו בקרוב לשלושים אלף זנים שונים. למגוון כזה יש משמעות מרחיקת לכת לשמירה על ביטחון אספקת המזון העולמית. מקרים בעבר הוכיחו שגידול המבוסס על מאגר גנטי מצומצם הוא פגיע במיוחד. כך הצליח המזיק פילוקסרה לחסל את מרבית הגפנים באירופה בתוך זמן קצר ורק העובדה שהמגוון הגנטי שעמד לרשות החוקרים היה עדיין רחב מספיק כדי למצוא זן עמיד מארה"ב, אפשרה הרכבה של הגפנים על שתילי הזן העמיד וכך ניצלה תעשיית היין. במצב שלנו כיום, אנו צורכים מספר זעום של גידולים חקלאיים עבור רוב סוגי המזון שלנו, כל גידול מתבסס על מאגר גנטי הומוגני של זרעים, המסופקים על ידי מספר מצומצם של חברות ענק ששולטות בשוק הזרעים העולמי. מזיק אחד, אם יפגע באחד מגידולי הבסיס, בחיטה או באורז, עשוי להפיל את אספקת המזון הבסיסית. זו איננה אפשרות תאורטית גרידא. מגוון ביולוגי מאפשר גם התמודדות עם תנאי סביבה משתנים, עם התחממות כדור הארץ למשל, תהליך המתרחש כיום בקצב מואץ. כיצד נתמודד אם יתברר שדרושים לנו זנים המותאמים לאקלים חם יותר, אך הם נכחדו והגידולים הקיימים לא צולחים בתנאים החדשים?

מעבר לערך הכלכלי הטמון במגוון הביולוגי (מזון, תרופות, מוצרי עץ וכדומה) כפי שכבר ציינו, יש למגוון הביולוגי תרומה חשובה לקיומן של המערכות תומכות החיים של כדור הארץ, באמצעות מגוון של שירותי חינום שהוא מספק, כמו טיהור מים וטיהור אוויר, מיתון סחף ושטפונות, ייצוב חלקי של האקלים וכדומה.

אחת הדוגמאות המשמשות לניתוח הערך הכלכלי של שירותי החינום של הטבע הוא תהליך ההאבקה. 80% מהגידולים החקלאיים בעולם מאובקים על ידי מאביקי בר או בר למחצה. ערכם הכלכלי של שירותי ההאבקה שמספקות דבורי הדבש גבוה פי 60 עד 100 מערכו של הדבש שהן מייצרות. שירותי ההאבקה של דבורי הדבש לחקלאות בארה"ב מוערכים בכ-4-6 מיליארד דולר. אך מכיוון שבני-אנוש נוטים להוריד מערכם של דברים המצויים בשפע ובחינם, הם מתעלמים מתרומתם של שירותי הטבע הללו. כיום מינים רבים של מאביקים עומדים בסכנת הכחדה וברור שיהיו לכך השלכות כלכליות מרחיקות לכת.

האם שיקולים כלכליים הם המפתח לשימור הטבע?

האם עלינו לשמר יער גשם רק בשל הערך הכלכלי של התרופות ומיני המזון הפוטנציאלי המתחבאים בין ענפיו? האם עלינו לשמר את היער בגלל שהוא חלק

מהמערכות תומכות החיים של כדור הארץ? ואולי התשובה נמצאת בערכי התרבות שלנו? באיזו קלות אנו מרשים לעצמנו להתעלם מכל היופי וההוד שבטבע? האם אכן אנחנו רוצים לחיות בעולם שכולו מלאכותי? מהן ההשלכות של מצב כזה על הרווחה הנפשית של בני האדם? אם היינו שואלים אם מותר או ראוי להרוס בבלדוזרים מוזיאון. על כל יצירות האמנות שבו, כדי לבנות על שטחו בית חרושת שיספק מקומות עבודה רבים? השאלה היתה נראית מופרכת לחלוטין - מי יעלה על דעתו רעיון שכזה? ובכל זאת, בכל יום ברחבי העולם כמעשה שבשגרה, נכרתים ונשרפים יערות גשם כדי להפכם לשדות מרעה ובכך נכחדות יצירות חד-פעמיות של הטבע - מינים שחולקים אתנו את העולם. האומנם אין מענה לצרכים של בני האדם בלי להכחיד את הטבע? האומנם תוכל האנושות להתקיים בלי רוב המינים השותפים לעולמה?

חיוניות השמירה על המגוון הביולוגי אינה שנויה במחלוקת, אך הרבה מהפעילויות שאנו נוהגים לכנותן "פיתוח" גורמות לפגיעה במגוון הביולוגי, לעתים קרובות לפגיעה בלתי הפיכה.

בשנות השמונים התפשטה התודעה שחייבים למצוא דרך לספק את הצרכים של בני האדם מבלי לפגוע בתהליכים תומכי החיים של כדור הארץ. לשם כך מונתה בשנת 1983 הנציבות העולמית של האו"ם לנושאי סביבה ופיתוח בראשות ראש ממשלת נורבגיה, הגב' ברונטלנד, כדי להציע אסטרטגיות לטווח ארוך ל"פיתוח בר-קיימא של כדור הארץ". בשנת 1987 פרסמה הוועדה את מסקנותיה בדו"ח הקרוי "עתידנו המשותף". המסר בדו"ח ברור: לא כל פיתוח אכן תורם לרווחה האנושית. בדרכי פיתוח רבות גוברת הפגיעה בטווח הארוך על פני היתרונות בטווח הקצר. החברה האנושית חייבת להבטיח את צורכי ההווה בלי לסכן את צורכיהם של הדורות הבאים. פיתוח בר-קיימא אינו מבחין בין פיתוח כלכלי, טיפול בבעיות סביבה וטיפול בבעיות חברתיות, אלא רואה בכולן מקשה אחת. גם הטיפול בבעיית העוני בעולם הוא חלק בלתי נפרד מהטיפול בבעיות הסביבה.

בהמשך ליוזמה הזאת, וברוח אותם דברים, התקיים בשנת 1992 בריו דה ז'נרו שבברזיל הכינוס העולמי הגדול ביותר שכונס אי פעם בנושא פיתוח בר-קיימא - "פסגת כדור הארץ". השתתפו בה נשיאים וראשי ממשלות מרוב מדינות העולם. בכינוס חתמו נציגי המדינות המשתתפות על אמנת ריו, שכללה 27 עקרונות לפיתוח בר-קיימא של העולם. כמו כן נוסחה תכנית מקיפה שכונתה "אג'נדה 21" - סדר יום עולמי למאה ה-21 - המתרגמת את העקרונות הללו לתכנית פעולה מפורטת שתוביל לשינוי דגם הפיתוח העולמי לדגם פיתוח בר-קיימא. האג'נדה פותחת במילים הבאות:

"האנושות ניצבת בפני רגע מכריע בהיסטוריה. אנו עומדים בפני מצב של הנצחת פערים בין אומות ובתוכן, החמרתם של עוני, רעב, בריאות לקויה ובערות, יחד עם הידרדרות מתמשכת של המערכות האקולוגיות שאנו תלויים בהן לרווחתנו."

עם זאת, שילוב בין דאגה לסביבה מחד ופיתוח מאידך, יביאו למילוי צרכים בסיסיים, לשיפור תנאי מחיה לכל, לקיום מערכות אקולוגיות מוגנות ומנוהלות טוב יותר ולעתיד בטוח ומשגשג יותר. אין אומה שביכולתה להשיג זאת בכוחות עצמה, אך יחד נוכל – בשותפות עולמית לפעול למען פיתוח בר-קיימא.

מתוך הכרה בחיוניות של שמירה על המגוון הביולוגי כחלק בלתי נפרד מן המאמץ להגיע לפיתוח בר-קיימא, נחתמה בפסגת ריו גם האמנה לשמירה על המגוון הביולוגי. עד שנת 1999 הצטרפו אליה 175 מדינות. ישראל חתמה על האמנה עם רוב מדינות העולם כבר בשנת 1992 ואשררה אותה באוגוסט 1995.

חשוב לזכור שאין די באמנות. עלינו לדאוג לכך שהמילה הכתובה תהפוך למציאות בשטח. מדינת ישראל, בעלת מגוון ביולוגי עשיר במיוחד עקב מיקומה הייחודי בחיבור היבשות, נופה המגוון, ותנאי האקלים שלה, טרם השכילה להפוך את השיקול של בריאות המערכות האקולוגיות לחלק בלתי נפרד ממערכת קבלת ההחלטות של בינוי ופיתוח, ועל כן מצער לציין שהמגוון הביולוגי נמצא בה עדיין בסכנה חמורה.

קיום המגוון הביולוגי, מתוך אג'נדה 21 והצהרת ריו (פרק 15)

המטרות והפעילויות בפרק זה מיועדות לשפר את השימור של המגוון הביולוגי ואת השימוש בר-הקיימא במשאבים הביולוגיים, וכן לתמוך באמנת המגוון הביולוגי. הטובין (goods) והשירותים החיוניים לקיומו של האדם על פני כדור הארץ תלויים במגוון ובשונות של גנים, מינים, אוכלוסיות ומערכות אקולוגיות. משאבים ביולוגיים מספקים מזון, ביגוד, דיור, תרופות ומזון רוחני. מרבית המגוון הביולוגי של כדור הארץ נמצא במערכות אקולוגיות טבעיות של יערות, סוונות, שטחי מרעה, מדבריות, טונדרות, נחלים, אגמים וימים. מאגרים נוספים של מינים מצויים גם בשדות חקלאיים, במטעים ובגינות וכן בבנקי גנים, בגנים בוטניים ובגני חיות. בחידושי הביוטכנולוגיה, המבוססים על החומר הגנטי של צמחים, של בעלי-חיים ושל מיקרו-אורגניזמים, טמון פוטנציאל עצום לחקלאות ולרפואה. למרות מאמצים הולכים וגדלים, בעשרים השנים האחרונות (נכון ל-1992) נמשך אבדן המגוון הביולוגי העולמי, בעיקר בשל פעילויות אדם – כמו הרס בתי גידול, זיהום, ניצול-יתר של משאבי טבע, וכן העברה לא מבוקרת של מיני חי וצומח זרים ופולשניים. יש במצב זה משום איום חמור על ההתפתחות האנושית. הצעות באג'נדה 21 לשמירת המגוון הביולוגי קוראות לממשלות לזרז את ביצוע אמנת האו"ם למגוון ביולוגי; לאמץ שיטות מסורתיות וידע של עמים ילידים וקהילותיהם; לחלק בהגינות ובשוויוניות את התועלות הנובעות מהמגוון הביולוגי ומהשימוש במקורותיו הביולוגיים והגנטיים, כולל ביוטכנולוגיה, בין ארצות המוצא של המשאבים לבין המשתמשים בהם;

ולפתח אסטרטגיה לאומית לשימור המגוון הביולוגי, לשימוש בר-קיימא במשאבים ביולוגיים ולהעברה בטוחה של ביוטכנולוגיה, בעיקר למדינות מתפתחות. דרושה עריכת סקרים לאומיים כדי להרכיב רשימת מצאי של המשאבים הביולוגיים, כדי לשפר את ההבנה המדעית והכלכלית בדבר חשיבותו של המגוון הביולוגי ותפקודיו וכדי להציע סדרי עדיפויות לפעולה. כמו כן, צריך להעריך את ההשלכות הכלכליות והחברתיות ואת התועלות של הגנת המגוון הביולוגי. המידע שיתבסס על סקרים לאומיים שוטפים יתעדכן מעת לעת וידווח ברשת מידע ותקשורת עולמית. תסקירי השפעה על הסביבה ייערכו עבור פרויקטים של פיתוח הצפויים להשפיע על המגוון הביולוגי. יש צורך להשתמש בתמריצים כלכליים כדי לעודד שמירה על המגוון הביולוגי ושימוש בר-קיימא במשאבים ביולוגיים. על שמירת המגוון הביולוגי להיעשות על-ידי שימור מערכות אקולוגיות ובתי גידול טבעיים בבית הגידול המקורי (*in situ*) ובאמצעי שימור מחוץ לבית הגידול המקורי (*ex situ*), עדיף במדינה שבה מצוי אותו מין. חשוב ביותר לקדם שיקום של מערכות אקולוגיות פגועות ומינים בסכנת הכחדה; צריך לעודד אורח חיים בר-קיימא בשטחים סמוכים לשטחים מוגנים. יזוהו ויאותרו שיטות מסורתיות וידע מקומי רלוונטי לשימור המגוון הביולוגי ולשימוש במשאביו ותובטח השתתפותן של קהילות מקומיות בכלל, ושל נשים בפרט, בתועלות הכלכליות והמסחריות הנובעות מהשימוש בשיטות המסורתיות ובידע המקומי. יש צורך בקידום שיתוף פעולה טכני ומדעי ובמתן תשומת לב מיוחדת להעברת טכנולוגיה, לתכניות הכשרה מקצועית וכן לפיתוח מחקר וכלי ממשק כעשביות, מוזיאונים, בנקי גנים ומעבדות.

תודתנו נתונה למשרד לאיכות הסביבה על האישור לצטט מתוך: אחרון-פרומקין תמר, פרומקין רון (עורכים), 2002, אג'נדה 21 והצהרת ריו - רקע, תקציר והיבטים ישראליים, המשרד לאיכות הסביבה.