



מהם מוקדים לשימור מגוון ביולוגי?

Melanie Merritt¹, Maria Eduarda Maldaner², Maria Rocha de Almeida*

¹המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת החוף המזרחי קליפורניה, Hayward קליפורניה, ארצות הברית
²המעבדה לסקרביאידולוגיה, המכון הביולוגי, האוניברסיטה הפדרלית של מטו גרוסו, קויאבה, ברזיל

התמונה של יער טרופי ככל הנראה נמצאת בדמיונכם: ירוק, חם ורטוב, עם עצים גדולים, שיחים עבים ומגוון רחב של חרקים, ציפורים ויונקים. התמונה הזו מדויקת: באזור הטרופי יש מגוון מדהים של מיני צמחים ובעלי חיים. מינים באזורים טרופיים מהווים שני שלישים מהמינים הידועים על פני כדור הארץ! אזורים רבים בתוך מרחבים טרופיים נחשבים למוקדים לשימור מגוון ביולוגי ומהווים את ביתם של המינים הנדירים ביותר, ואלה שנמצאים בסכנת ההכחדה הממשית ביותר. בין אם אנחנו מדברים על פסגות הרים, על איים או על יערות טרופיים, מגוון החיים המרשים באזורים האלה גורם להם להיות מקומות חשובים לשימור ולמחקר. במאמר זה נדון ברעיון של מוקדים לשימור מגוון ביולוגי, המיקומים שלהם ברחבי כדור הארץ וחשיבותם עבור שימור המגוון הביולוגי.

כמה מינים יש?

האם אי פעם תהיתם כמה מינים שונים חיים על פני כדור הארץ שלנו? זו שאלה שקשה לענות עליה! מספר האורגניזמים שחיים על פני כדור הארץ אינו ידוע לנו, אולם עד כה מדענים תיארו כ-1.7 מיני אורגניזמים חיים. מתוכם, יותר מ-1.3 מיליון הם חיות, 100,000 הם פטריות,

סוקרים צעירים

SONGO.INFO

גיל: 10-16



מעל ל-300,000 הם צמחים וישנו מספר נוסף עצום של מיני חיידקים, אצות ווירוסים [2]. המגוון המדהים הזה של צורות חיים הוא מה שאנו מכנים *מגוון ביולוגי*, כלומר כל סוגי החיים שמתקיימים במקום מסוים.

קשה לדעת את המספר המדויק של אורגניזמים שחיים על כדור הארץ ואת האחוז מתוכם שכבר ידוע לנו. במקרים מסויים ישנו דיון ער בנושא. לדוגמה, המספר המשוער של חיות נע בין 2 ל-11 מיליון מינים. ובעוד שההערכה הממוצעת של צמחים ידועים היא בסביבות 300,000, המספר הצפוי של צמחים, כולל מינים שעדיין לא ידועים, הוא בסביבות 450,000 מינים [1]. בכל מקרה, מדענים מסכימים שלמרות מספר המינים הגדול שכבר התגלה, סביר להניח שישנו מספר גדול עוד יותר של מינים שעוד לא התגלו.

כעת אתם עשויים לתהות: "בסדר, נחמד לדעת את זה, אולם מה זה משנה בעצם?" זה משנה מאוד! כאשר אנו מנסים להגן על המגוון הביולוגי על כדור הארץ שלנו, ידיעת מספר המינים שישנם חשובה באותה המידה כמו ידיעת האופן והמיקומים שביניהם הם מפולגים ברחבי הגלובוס, כדי שנוכל להחליט אלה אזורים בכדור הארץ לתעדף בהקשר לשימור, במיוחד אם איננו יכולים להגן על כל האזורים בבת אחת.

המגוון הביולוגי מפולג בצורה בלתי שווה ברחבי הגלובוס

בהינתן מספר המינים העצום שקיים על כדור הארץ, מדהים שהתפלגות המינים היא בעלת ריכוז גבוה כל כך במקומות מסוימים. **עושר המינים**, המספר הכולל של מינים שנמצאים באזור מסוים, אינו מפולג באופן אחיד על פני כדור הארץ: שני שלישים מכל המינים הידועים נמצאים באזורים **טרופיים**, במיוחד ביערות טרופיים [2], אף על פי שמרבית הגורמים להתפלגות הבלתי אחידה הזו עדיין נתונים לוויכוח.

כדי לתעדף את האזורים שצריך להגן עליהם, מדענים מחפשים אזורים שמהווים בית למספר גדול של מינים, במיוחד אלה שנמצאים בסכנת הכחדה או שהם נהרסים בקצב גבוה. האזורים האלה, שהם חשובים במיוחד עבור שימור מגוון ביולוגי, נקראים **מוקדים לשימור מגוון ביולוגי** (Biodiversity hotspots). שני דברים מכריעים כאשר קובעים שמקום הוא מוקד לשימור מגוון ביולוגי: (1) מספר המינים השונים שחיים שם, (2) אם המינים באותו האזור נמצאים בסכנת הכחדה או שהאזור בתהליך של הריסה. איור 1 מראה את מיקומן של 36 מוקדים לשימור מגוון ביולוגי, לפי ה-Critical Ecosystem Partnership Fund.

מדענים הבחינו בכך שאפילו שמוקדי השימור של המגוון הביולוגי תופסים רק כ-1.4% מהשטח של כדור הארץ, הם משמשים כביתם של 60% ממיני הצמחים, הציפורים, היונקים והזוחלים בכדור הארץ [3]. הזנים שנמצאים בסכנת הכחדה לבדם מהווים 43% מבעלי החוליות (חיות בעלות שלד) ו-80% מכל הדו-חיים [4]. מינים שמצויים רק באזור גיאוגרפי מסוים נקראים **מינים אנדמיים** ומוקדי המגוון הביולוגי מלאים בהם! לדוגמה, צפרדע ה-Banana Tree נמצאת באותופיה בלבד, ולמורים אתם תמצאו רק במדגסקר [5]. יערות טרופיים הם בדרך כלל מוקדים כאלה ולרוב הם מלאים בזנים אנדמיים. באזורי האמזונס העליון/גיאנה, אגן הקונגו, גינאה החדשה והאיים המלנזיים נמצא מספר המינים האנדמיים היבשתיים הגדול ביותר על

שימור (Conservation)

דאגה לשימור של מינים ושל הסביבה.

עושר מינים (Species richness)

מספר המינים שחיים במקום מסוים.

אזורים טרופיים (Tropical area/ zone)

אזורים שממוקמים בין אזורי עושר המינים: מספר המינים שחיים במקום מסוים. ראו איור 1 למיקומם של אזורים טרופיים בכדור הארץ.

הכחדה (Extinction)

מותו של מין שלם (כמו דינוזאורים).

מוקדים לשימור מגוון ביולוגי

(Biodiversity hotspots)

אזורים גיאוגרפיים עם מספר גדול מאוד של מינים שנמצאים בסכנת הכחדה.

מינים אנדמיים (Endemic species)

מינים שנמצאים רק באזור גיאוגרפי מסוים.

איור 1

שמות המיקומים שנחשבים כיום כמוקדים לשימור מגוון ביולוגי ברחבי כדור הארץ [9].



איור 1

פני כדור הארץ [6]. איור 2 מראה כמה דוגמאות של מוקדים לשימור מגוון ביולוגי, וחלק מבעלי החיים והצמחים האנדמיים שלהן.

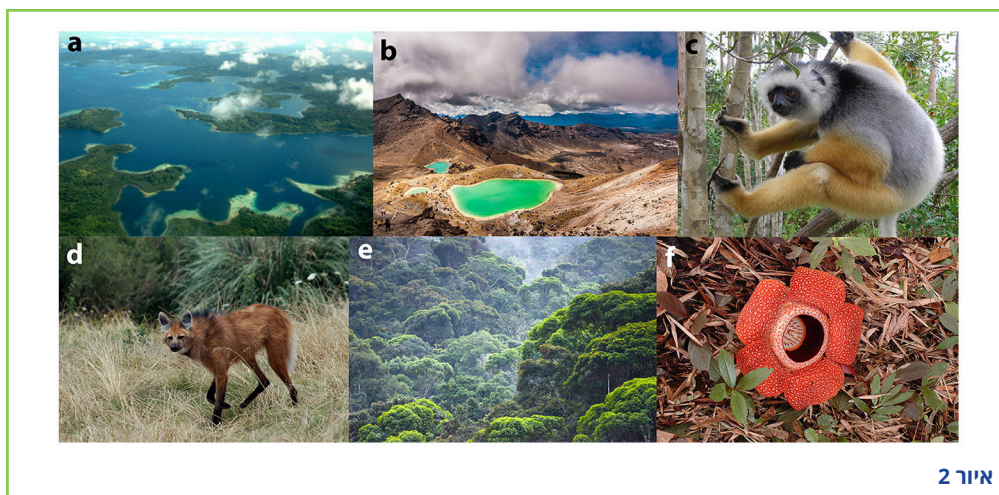
נוסף על האדמה, המים שמקיפים את האזורים הטרופיים האלה חשובים במידה זהה ונמצאים גם הם בסכנה [4]. שוניות אלמוגים טרופיות מאוימות כיום על-ידי שינויי האקלים והגֶרָס סביבות המחיה. אלה חלק מהמערכות האקולוגיות המגוונות ביותר בכדור הארץ! מחקרים מדעיים של 3,235 מינים ימיים באזורים האלה כולל דגים, אלמוגים, חלזונות ולובסטרס מראים שאחוז גבוה מהמינים האלה נמצאים בסכנת הכחדה ממשית [7]. שימור של מינים שחיים במי ים או במים מתוקים קשה במיוחד מאחר שגופי מים רבים מחוברים זה לזה. לדוגמה, כל

**שינויי אקלים
(Climate changes)**

השינויים במזג האוויר ובתכניות הטמפרטורה ברחבי העולם.

איור 2

מוקדים לשימור מגוון ביולוגי, וחלק מהמינים האנדמיים בהם. (a) האיים המלנזיים; (b) אגמי אמרלד, ניו-זילנד; (c) סיפאקה מעוטרת, אחד ממיני הלמורים האנדמיים במדגסקר (פארק לאומי Mantadia, מדגסקר); (d) זאב הרעמה, הגדול ביותר ממשפחת הכלביים בדרום אמריקה, מין שצולם במוקד Cerrado; (e) יער אטלנטי, קפאראו, ברזיל; (f) רפליסיה, אחד הפרחים הגדולים ביותר בטבע. רחבו של הפרח המסוים הזה, מ-Borneo, הוא 80 סנטימטרים. [תמונה (a): Jim Lounsbury ויקיפדיה (<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9403460>); תמונה (b): Marcus Holland-Moritz ויקיפדיה (<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=40728121>); תמונה (c): C. Michael Hogan ויקיפדיה (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diademed_ready_to_push_off.jpg); תמונה (d): Aguará ויקיפדיה (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Lobo-guar%C3%A1#/media/File:Aguara1.jpg>); תמונה (e): Heris Luiz Cordeiro Rocha ויקיפדיה (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Capara%C3%B3_e_a_Mata_Atl%C3%A2ntica.jpg); תמונה (f): Steve Cornish ויקיפדיה (https://en.wikipedia.org/wiki/Rafflesia#/media/File:Rafflesia_80_cm.jpg)



איור 2

האוקיינוסים מחוברים דרך זרמי הים שמאפשרים תנועה של מינים, של מינרלים ושל זיהום ברחבי הגלובוס כולו [8].

הכחדה ומבט אל העתיד

באופן מעניין, האורגניזמים שאנו מכירים כיום מייצגים רק אחוז קטן אחד מכל היצורים החיים שאכלסו את כדור הארץ מאז התפתחות החיים. כל המינים שחיים כיום מייצגים רק 5% מכל המינים שהסתובבו בכדור הארץ במהלך ההיסטוריה! זו תזכורת לכך שהכחדה היא כוח קבוע שמעצב את המגוון הביולוגי של כדור הארץ.

אולם מדענים רבים מסכימים שכיום אנו עומדים בפני קצב הכחדת המינים הגדול ביותר אי פעם. צמחים ובעלי חיים במוקדים לשימור מגוון ביולוגי סובלים כיום מאובדנים חמורים. למעשה, לפי הגדרה, מוקד לשימור מגוון ביולוגי איבד לפחות 70% מבית הגידול שלו [9]. מוקדי מגוון ביולוגי מכסים רק 1.4% מאדמת כדור הארץ, כאשר במקור הם כיסו 12% מהיבשה [10]. גורמים כמו זיהום, ניצול של הקרקע, זנים פולשים, **בירוא** ושינויי אקלים הם גורמים מובילים בהקס ובאובדן בתי גידול [11]. העובדה שהגורמים האלה נפוצים מייצרת אתגרים למינים שמצליחים לשרוד; ועם שינויי האקלים המתמידים והנסיבות הבלתי צפויות, מינים שלא יכולים להתנגד לסביבות המשתנות או לזוז לסביבות מחיה מתאימות יותר ככל הנראה ייכחדו [4].

כשאנו חושבים על עתיד המגוון הביולוגי על כדור הארץ, אנו צריכים להביא בחשבון את התפקיד שאנו ממלאים בשינויי האקלים. חלק מהמדענים צופים שעד 54% מהמינים נמצאים בסכנת הכחדה כתוצאה משינויי האקלים. תוצאות שינויי האקלים נרחבות ביותר, כך שאפילו אזורים שבני אדם לא נגעו בהם נמצאים גם הם בסיכון [12]. כדי להגן על כדור הארץ שלנו אנו יכולים להתחיל לבצע שינויים קטנים בחיי היומיום שלנו. מְחֹזר; איסוף אשפה; צריכת מים חכמה והגבלת הזיהום באמצעות הליכה, נסיעה באופניים או שימוש בתחבורה ציבורית הן דרכים שבאמצעותן אנו יכולים לסייע לסביבה. אנו גם יכולים להמציא רעיונות משלנו, בעודנו מחנכים את עצמנו בנושא מגוון ביולוגי דרך קריאה על מקומות ויצורים חיים שונים.

בירוא (Deforestation)

הרס היערות או הסרת מספר עצים גדול.

סיכום

כפי שלמדנו, אזור עם מספר גדול של מינים נחשב כמגוון ביולוגית. ישנם 36 מוקדים לשימור מגוון ביולוגי על פני כדור הארץ, והאזורים האלה הם מדהימים, מיוחדים ומלאי חיים. צמחים, חיות ואורגניזמים חיים אחרים שמאכלסים את האזורים האלה הם נדירים, ורבים מהם נמצאים רק באזורים הגיאוגרפיים המסוימים האלה. מוקדי השימור של המגוון הביולוגי נמצאים כיום בסכנת הרס [13]. הרס של סביבות מחיה שנגרם ישירות על-ידי בני אדם, כמו גם הרס שנובע כתוצאה משינויי אקלים, הם גורמים מובילים להתגברות ההכחדה של מינים על פני כדור הארץ.

תודות

AA רוצה רוצות להודות ל-INCT (IN-TREE, 465767/2014-1) על התמיכה.

מקורות

1. Monastersky, R. 2014. Biodiversity: life – a status report. *Nature* 516:158–61. doi: 10.1038/516158a
2. Pimm, S. L., and Raven, P. 2000. Extinction by numbers. *Nature* 403:843–5. doi: 10.1038/35002708
3. Possingham, H. P., and Wilson, K. A. 2005. Biodiversity: turning up the heat on hotspots. *Nature* 436:919–20. doi: 10.1038/436919a
4. Marchese, C. 2015. Biodiversity hotspots: a shortcut for a more complicated concept. *Glob. Ecol. Conserv.* 3:297–309. doi: 10.1016/j.gecco.2014.12.008
5. Herrera, J. P. 2017. Testing the adaptive radiation hypothesis for the Lemurs of Madagascar. *R. Soc. Open Sci.* 4:161014. doi: 10.1098/rsos.161014
6. Cincotta, R. P., Wisnewski, J., and Engelman, R. 2000. Human population in the biodiversity hotspots. *Nature* 404:990–2. doi: 10.1038/35010105
7. Roberts, C. M., McClean, C. J., Veron, J. E., Hawkins, J. P., Allen, G. R., McAllister, D. E., et al. 2002. Marine biodiversity hotspots and conservation priorities for tropical reefs. *Science* 295:1280–4. doi: 10.1126/science.1067728
8. Pimm, S. L., Jenkins, C. N., Abell, R., Brooks, T. M., Gittleman, J. L., Joppa, L. N., et al. 2014. The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science* 344:1246752. doi: 10.1126/science.1246752
9. CEPF. 2018. *Critical Ecosystem Partnership Fund*. Available online at: <https://www.cepf.net/> (last accessed April 16, 2018).
10. Brooks, T. M., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., Rylands, A. B., Konstant, W. R., et al. 2002. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. *Conserv. Biol.* 16:909–23. doi: 10.1046/j.1523-1739.2002.00530.x
11. Barnosky, A. D., Hadly, E. A., Bascompte, J., Berlow, E. L., Brown, J. H., Fortelius, M., et al. 2012. Approaching a state shift in Earth's biosphere. *Nature* 486:52–8. doi: 10.1038/nature11018

12. Malcolm, J. R., Liu, C., Neilson, R. P., Hansen, L., and Hannah, L. 2006. Global warming and extinctions of endemic species from biodiversity hotspots. *Conserv. Biol.* 20:538–48. doi: 10.1111/j.1523-1739.2006.00364.x
13. Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., and Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853–8. doi: 10.1038/35002501

פורסם אונליין: 03 במרץ 2020

נערך על ידי: Sophie Von Der Heyden, Stellenbosch University, South Africa

ציטוט: Merritt M, Maldaner ME and de Almeida MR (2020) מהם מוקדים לשימור מגוון ביולוגי? Front. Young Minds. doi: 10.3389/frym.2019.00029-he

תורגם והותאם:

Merritt M, Maldaner ME and de Almeida AMR (2019) What Are Biodiversity Hotspots? Front. Young Minds 7:29. doi: 10.3389/frym.2019.00029

הצהרת ניגוד אינטרסים: המחברים מצהירים כי המחקר נערך בהעדר כל קשר מסחרי או פיננסי שיכול להתפרש כניגוד אינטרסים פוטנציאלי.

COPYRIGHT © 2019 © Merritt, Maldaner and de Almeida 2020. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון Creative Commons Attribution License (CC BY). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחברים (המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה). השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

סוקרים צעירים

SONGO.INFO, גיל: 10-16

אנו ילדים של קהילת עיירה תוססת בדרום אפריקה. במקום שבו אנו חיים, חינוך הוא קשה לאנשים רבים ואנו שואפים לשפר את חיינו דרך ספורט ולמידה. אנו בגילים שונים, ואחרי בית הספר נהנים להתאמן על כישורי הפידול שלנו. אנו גם מתחרים בתחרויות אופניים מקומיות ולאומיות, מאמינים שחינוך הוא חשוב ושהוא יסייע לנו לגדול בעתיד.

הכותבים

MELANIE MERRITT

אני סטודנטית בשנה אחרונה ללימודים באוניברסיטת החוף המזרחי קליפורניה (CSU), ובתקווה אקבל את התואר הראשון שלי בביולוגיה באביב הזה. תחומי העניין שלי כוללים ביולוגיה של צמחים, גנטיקה וההשפעות של שינויי אקלים על אורגניזמים שונים. אני מקווה להתחיל את תוכנית הדוקטורט בביולוגיה של צמחים באביב, ואני מתרגשת להמשיך במחקר.





MARIA EDUARDA MALDANER

אני ביולוגית שעדיין שואלת "מדוע? כיצד? מה אם...?" ומרותקת מכל היבטי הטבע, במיוחד מהאופן שבו אבולוציה פועלת. כמו כן אני מתעניינת מאוד באופן שבו מגוון ביולוגי מפולג ברחבי העולם. אני עובדת עם חיפושיות זבל והן החרקים המגנבים ביותר! העבודה שלי כוללת תיאור של מינים חדשים ומחקר צמוד של קבוצות קשורות.



ANA MARIA ROCHA DE ALMEIDA

אני ביולוגית ורופאה שאוהבת לחקור את ההיבטים הגנטיים והמולקולריים של התפתחות ואבולוציה. קיבלתי דוקטורט מאוניברסיטת ברק UC שם עבדתי על התפתחות פרחים ואבולוציה של זנגביל. אני ממשיכה לערוך מחקר בהתפתחות ואבולוציה של צמחים באוניברסיטת החוף המזרחי קליפורניה (CSUEB), שם אני גם מלמדת קורסים שונים בנושאים קשורים. אני מרותקת מיופיו של הטבע, במיוחד מצורות החיים הרבות מספור שאנו רואים בעולם. *ana.almeida@csueastbay.edu

Hebrew version
provided by

[מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים \(ער.\)](#)
[متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس](#)
Bloomfield Science Museum Jerusalem

