

שיחור המזון של מינים אלה חשיבות רבה גם עבורנו בני האדם, מאחר שהנשריים מספקים שירות חיוני של המערכת האקולוגית – תברואה (sanitation) – שיש בו תועלת כלכלית ובריאותית רבה. כחלק מההתאמות לאתגר שבמציאת המזון, פיתחו מינים אלה ראייה חדה ויכולת דאייה מרשימה, המאפשרות להם לסרוק שטחים עצומים תוך הוצאת אנרגיה מועטה [4,5]. כמו כן, הם משתפים מידע באשר למיקומם של פגרים שהתגלו. שיתוף המידע כדאי למרות החיסרון הנובע מתחרות על המזון, משום שרוב הפגרים ממילא גדולים מכדי להיאכל לבד, ואכילה בקבוצה אף מקנה הגנה מפני טורפים קרקעיים. עם זאת, שיתוף המידע מסייע בניצול משאב מזון שכבר התגלה, אך איננו פותר את הצורך במציאה הראשונית של הפגר.

נוסף על התחרות בתוך המין (למשל, בין נשרים לבין עצמם), מתחרה כל מין גם עם מינים אחרים המנצלים את אותו משאב (לדוגמה, נשרים ועזניות), וכישלון בתחרות עלול להביא לדחיקה של מין מאזור מסוים או אפילו להכחדתו. חפיפה גבוהה במקורות המזון של מינים שונים יכולה ליצור תחרות גדולה, אך גם עשויה להוות פתח לשיתוף פעולה המועיל לשני הצדדים [2]. לדוגמה, נוסף על ההיבט התחרותי, תוצאות המחקר שיתואר להלן מדגישות את החשיבות שיש לעזניות במציאה ראשונית של הפגרים, ועולה מהן שייתכן שנשרים אף מסתמכים על העזניות לצורך איתור הפגר. אם זהו אכן המצב, קל לשער כי הכחדה מקומית של עזניות (המקרה השכיח עם מין נדיר זה, כפי שקרה אצלנו בישראל) מגבירה את הקושי של הנשרים שנשארו למצוא מזון, ומגבירה את הפגיעות של אוכלוסיית הנשרים ואת תלותה בתחנות האכלה להמשך קיומה.

כדי לבחון את הגורמים המשפיעים על הצלחת מציאת המזון של נשרים ועזניות בסביבה טבעית ביצעו חוקרים מהאוניברסיטה העברית ומהאוניברסיטה ברקלי בקליפורניה מחקר שדה בשמורת אטושה שבנמיביה [6]. ראשית פיזרו החוקרים פגרים של זברות בשדה כדי לקבוע את ההצלחה היחסית של נשרים אפריקאיים (*Gyps africanus*) ועזניות הנגב (*Torgos tracheliotus*) במציאתם. התוצאות הראו שעזניות, למרות היותן נדירות יחסית (יחס של כ-10:1 לטובת הנשרים), היו הראשונות למצוא פגרים ברוב המקרים (18 מתוך 26), אף שבחלקם הגדול (כ-55%) עזניות שמצאו את הפגר נמנעו מלנחות לידו עד שהתקבצו באזור נשרים. מאחר שעזניות לרוב מחפשות מזון בזוגות, לעומת נשרים הנוטים לשחרר למזון בלהקות של עשרות פרטים, ייתכן שהתנהגות זו נובעת מהצורך בהגנה מפני טורפים קרקעיים, כגון צבועים ואריות. הפגיעות של העופות הדורסים בזמן שהייה על הקרקע (לעתים עם הראש עמוק בתוך הקרביים של הפגר) מחייבת אותם להיות זהירים מאד במצבים אלה, ומקנה יתרון להתחלת אכילה רק כאשר התקבצה קבוצה גדולה מספיק.



קבוצת נשרים אפריקאיים (*Gyps africanus*) ניזונים מפגר של זברה בשמורת אטושה, נמיביה. החברתיות של מין זה מהווה יתרון בניצול פגרים שהתגלו | צילום: אור שפיגל

## תחרות או דו־קיום? על נשרים, עזניות והפגרים שביניהם

### אור שפיגל

המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות,

האוניברסיטה העברית בירושלים

כתובת נוכחית: Department of Environmental  
Science & Policy, University of California at Davis  
orr.spiegel@mail.huji.ac.il

"שֶׁלֶשָׁה הָמָּה נִפְלְאוּ מִמֶּנִּי וְאָרְבָּע לֹא יָדַעְתִּים: דָּרָךְ הַנְּשֹׂר  
בְּשָׂמִים דָּרָךְ נֶחֱשׂ עָלַי צִוֵּר דָּרָךְ אֲנִיָּה בְּלִבֵּיִם וְדָרָךְ גָּבַר  
בְּעֵלְמָה" (משלי ל' יח-יט)

מאז ומתמיד התבונן האדם בפליאה באורחות החיים של בעלי החיים בכלל ושל ציפורים בפרט, ותמה כיצד הם מתמצאים במרחב. גם כיום מעסיקה את החוקרים בתחום השאלה: כיצד מוצאים בעלי חיים את מזונם? ובאמת, מציאת מזון היא אחד האתגרים הגדולים העומדים בפני בעלי חיים. האתגר משמעותי במיוחד כאשר מיקום המזון איננו צפוי במרחב או בזמן, וכאשר אין סממנים סביבתיים שיכולים לסייע במציאתו, למשל כאשר מדובר בפגרים. לכן, עבור נשריים (Aegypiinae, קבוצה הכוללת נשרים, עזניות, רחמים, ופרסים) הניזונים באופן כמעט בלעדי מפגרים בינוניים-גדולים (בעיקר פרסניים), אתגר מציאת המזון מודגש במיוחד. מעבר להשפעה על הישרדות הפרט עצמו, ליעילות

היכולת לעזוב את אתרי הלינה מוקדם יותר מוסברת על-ידי הכנפיים הרחבות של העזניות, שמקנות להן עומס כנף (wing loading) נמוך יותר (6.4 ק"ג למ"ר לעומת 7.8 אצל נשרים), ומאפשרות להן לנצל זרמי אוויר חלשים יותר. החברתיות שמציגים הנשרים באתרי הלינה מהווה חיסרון במציאת המזון עם היציאה מהלינה, אך יתרון בשלבים אחרים של שיחור המזון החברתי. גורמים נוספים שהועלו במחקרים קודמים כהסברים אפשריים להבדל בהצלחת מציאת מזון, כגון הבדלים במרחק החיפוש או במידת הפיתוליות של נתיב התנועה<sup>[1,3]</sup>, התגלו כלא משמעותיים במערכת זו.

לסיכום, במחקר נמצא כי עזניות ונשרים המשחרים למזון במערכת טבעית באפריקה נבדלים ביעילות מציאת המזון. עזניות התגלו כיעילות יותר ביחס לנשרים באיתור המזון, בזכות שילוב של התאמות מורפולוגיות (כנפיים, ראייה), וחברתיות-התנהגותיות (בחירת אתרי לינה, דגמי תנועה). תוצאות המחקר מדגישות גם את התפקוד הייחודי של כל אחד מהמינים בשלבים השונים שבין גילוי פגר וניצולו כמקור מזון. העזניות שמצאו פגר מוגבלות ביכולתן לנצל את המשאב, ולכן נאלצות לעתים לחכות לנשרים כדי ליהנות מההגנה שמספקת הקבוצה הגדולה, וזאת למרות העלות הברורה של תחרות מוגברת על המזון עצמו. החוקרים משערים שייתכן שעזניה שמוצאת פגר אך קוראת לנשרים באופן פעיל (בתצורת מעוף ייחודית) כדי לזרז את הגעתם לאתר. דינמיקה זו מדגישה את החשיבות שבהבנת יחסי הגומלין בין מינים בסביבתם הטבעית כדי להבטיח את יכולתנו לשמר אותם באופן בר-קיימא ולהבטיח את שירותי המערכת שהם מספקים.

לפי פרסומי האיגוד הבין-לאומי לשימור הטבע (IUCN) מסתבר כי למרות יופיים וחשיבותם של מינים אלה, מצב השימור העולמי שלהם ממשיך להתדרדר. רק באוקטובר 2015 עודכן כי מצבם הורע: עזניית הנגב נמצאת כיום 'בסכנת הכחדה' ואילו הנשר האפריקאי 'בסכנת הכחדה חמורה'. מישראל נכחדו העזניות (קינן אחרון בישראל ב-1989), וכך גם הפרסים (*Gypaetus barbatus*). גם אוכלוסיות הנשרים הקירחים (*Gyps fulvus*) והרחמים (*Neophron percnopterus*) נמצאות במגמת ירידה למרות מאמצים כבירים מצד רשות הטבע והגנים וגופים נוספים לשמר קבוצה ייחודית זו. לאחרונה (יוני 2015) נצפה בכרמל פרט מזדמן של עזניית הנגב, לאחר 14 שנים ללא תצפיות בישראל. האוכלוסייה הקרובה ביותר של עזניות נמצאת בערב הסעודית, וגם שם מצבן בכיר. רע. אנו מקווים שפרט זה הוא הסנונית שמבשרת את האביב, ולא שירת הברבור של אוכלי הפגרים במזרח התיכון.

רבים עזרו בהיבטים שונים של המחקר. הכותב מבקש לנצל במה זו להודות לישראלים מביניהם: רון אפרת, נחמה בן-אליהו ז"ל, אוהד הצופה, עוזי מוטר, יגאל מילר, רן נתן ויתר חברי המעבדה לאקולוגיה של תנועה.



זוג עזניות הנגב (*Torgos tracheliotus*) על עץ שיטה המשמש אתר לינה. פיזור אתרי הלינה מקנה לעזניות יתרון במציאת הפגרים. תתי-המין באטושה, נמיביה, שונה מעזניית הנגב שנכחדה מישראל | צילום: אור שפיגל

איך הן עושות את זה? מה הופך את העזניות לטובות יותר מהנשרים במציאת מזון? כדי לענות על שאלה זו לכדו החוקרים מספר פרטים מכל מין (3 עזניות ו-12 נשרים), ועקבו אחרי תנועתם באמצעות משדרי ג'יי-פי-אס בעלי רזולוציה גבוהה (איכון מיקום מדויק כל 10 דקות בשעות היום). ניתוח מאפייני התנועה של כל מין כלל מרחקי מעוף יומי (כ-120 ק"מ לשני המינים), מידת ההתרחקות היומית המרבית (כ-45 ק"מ, 15% גבוהה יותר אצל נשרים), פיתוליות המסלול (ב-4% גבוהה יותר אצל עזניות), מהירות המעוף (כ-45 קמ"ש, ב-13% גבוהה יותר אצל נשרים) ועוד. אומדנים של חדות הראייה (החוש העיקרי למציאת מזון בקבוצה זו) בשילוב מודלים של הדמיות מחשב (correlated bias random walks) אפשרו להבין לעומק את הגורמים השונים שתורמים ליתרון של העזניות. התוצאות הראו שעזניות עזבו את אתרי הלינה כ-20 דקות מוקדם יותר וכך הגבירו את סיכוייהן להיות הראשונות שמצאו פגר, וכן שראייתן של העזניות חדה פי 1.5 מזו של הנשרים. נוסף על כך, נמצא כי אתרי הלינה של העזניות מפוזרים יותר במרחב (מאחר שאינם מייצגים התקבוציות של מספר פרטים גדול), וההדמיות הראו כי בשל כך הסיכוי שלהן להיות קרובות יותר לפגר עם היציאה מהלינה - גדול יותר.

## מקורות

- M (Eds). Serengeti: Dynamics of an ecosystem. Chicago: University of Chicago Press.
- [5] Ruxton GD and Houston DC. 2004. Obligate vertebrate scavengers must be large soaring fliers. *Journal of Theoretical Biology* **228**: 431–436.
- [6] Spiegel O, Getz WM, and Nathan R. 2013. Factors influencing foraging search efficiency: Why do scarce Lappet-faced vultures outperform ubiquitous White-backed vultures? *The American Naturalist* **181**: E102–E115. [www.sites.google.com/site/orrspiegel/publications](http://www.sites.google.com/site/orrspiegel/publications).
- [1] Dias MP, Granadeiro JP, and Palmeirim JM. 2009. Searching behaviour of foraging waders: Does feeding success influence their walking? *Animal Behaviour* **77**: 1203–1209.
- [2] Kruuk H. 1967. Competition for food between vultures in East Africa. *Ardea* **55**: 172–192.
- [3] Pennycuik CJ. 1976. Breeding of the Lappet-faced and White-headed vultures (*Torgos tracheliotus* Forster and *Trigonoceps occipitalis* Burchell) on the Serengeti Plains, Tanzania. *African Journal of Ecology* **14**: 67–84.
- [4] Pennycuik CJ. 1984. Energy costs locomotion and the concept of "foraging radius." In: Sinclair ARE and Norton-Griffiths



בקיית יזרעאל (*Vicia esdraelonensis*), צמח על סף הכחדה עולמית, מגודל בגן המקלט בגן הלאומי ציפורי, עד שתתאפשר השבתו לטבע | צילום: מרב לבל

## איך שומרים ברשות הטבע והגנים על צמחים בסכנת הכחדה? סיפור הקמתם של גני מקלט

מרב לבל\* ומרגרטה וולציאק

רשות הטבע והגנים

[meravlabel@gmail.com](mailto:meravlabel@gmail.com) \*

הגנים, השבה לטבע ואישוש אוכלוסיות בר גידול מינים בגני מקלט.

בקיית יזרעאל היא רק דוגמה אחת מני רבות, וישנן אף דוגמאות קיצוניות של צמחים שנכחדו מהטבע בישראל, והדרך היחידה לשמר אותם היא גידולם בגני מקלט ובניית תכניות השבה לטבע.

לגני מקלט תפקיד חשוב הן בחינוך ובהסברה לציבור הרחב על מינים בסכנת הכחדה הן כמאגר גנטי של מינים אלה לצורכי השבה לטבע. נוסף על הגנים הבוטניים באוניברסיטאות ועל הגנים הבוטניים שמנהלים אנשים פרטיים, שגם הם גני מקלט וגרעיני רבייה, רשות הטבע והגנים רואה לנכון לשמר מינים בסכנת הכחדה במתקני הרשות ברחבי הארץ. אחד השיקולים להקמת גני מקלט הוא צמצום התלות של מאמצי השימור בגנים שאינם מתוקצבים על-ידי רשות הטבע והגנים, בשל היעדר ערובות להמשך קיומם. השיקול הוכח כנכון, לצערנו, עת ששר החקלאות הפתיע בהצעתו לקצץ למעלה מ-95% בתקציבי הגנים הבוטניים בשנות התקציב 2015–2016. החל בשנת 2007 הוקמו בכמה ממתקני הרשות גני מקלט, שמטרתם לשמר ולהציג לקהל את המינים הנדירים

בקיית יזרעאל (*Vicia esdraelonensis*) היא צמח חד-שנתי ממשפחת הקטניות, שהתגלה בישראל כמין חדש למדע בשנת 1924, בביצות באזור בלפוריה שליד עפולה. המין גדל בעבר באדמות כבדות מוצפות במספר אתרים בגליל ובגולן, אך במרוצת השנים, עם ייבוש בתי הגידול הלחים ושימוש בקרקעות לחקלאות מודרנית, נעלם המין מכל האתרים שהיה מוכר בהם. בשנת 2012 התגלה המין מחדש, סמוך למקום שנמצא לראשונה, בשדות של תל עדשים בעמק יזרעאל. המציאה חייבה את רשות הטבע והגנים לבנות תכנית פעולה לשימור המין, כיוון שזהו מין שמוכר רק בישראל, ולכן הכחדתו מישראל משמעותה הכחדה עולמית. מתחילת המאה כוללת תכנית הפעולה של רשות הטבע והגנים לשימור צמחים בסכנת הכחדה שני מרכיבים עיקריים: שימור באתר (*in situ*), כלומר בבתי הגידול שהצמחים גדלים בהם (בטבע), ושימור מחוץ לאתר (*ex situ*), כלומר במתקני שימור מחוץ לבית גידול.

הפעולות העיקריות לשימור צמחים כוללות סקרים שעורכים פקחים ובוטנאים, לעתים גם בשיתוף הציבור, קידום חקיקה להגנה על מינים בסכנת הכחדה, איסוף זרעים ושמירתם בבנק