

יונים חכמות

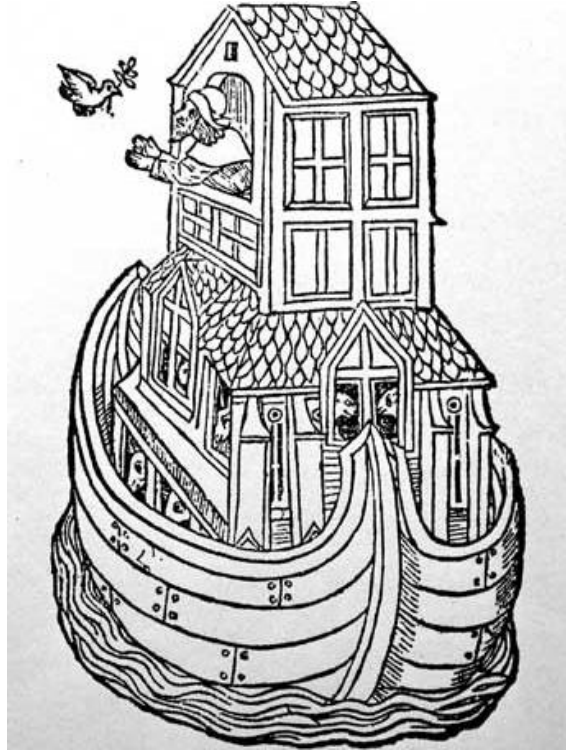
גם נוח מהתיבה . . .

...ישלח את-היונה, מאתו-- לראות הקלו
המים, מעל פני האדמה . . . ותבא אליו
היונה לעת ערב, והנה עלה-זית טרף בפיה

בראשית ח'

האם מדובר היה ביונת-דואר? מי יודע!

בכל זאת, מתברר כי השימוש ביונים לקשר
במרחקים, היה מקובל כבר לפני זמן רב.
במצרים העתיקה היו נוהגים לשלוח יונים
מאוניות, כדי שידעו שהן עומדות להגיע.
שימוש כזה הלך והתרחב כמו למשל
במלחמת העולם הראשונה. גם אצלנו, ב-
"ליל הגשרים" - 12/6/46 - יחידות פלמ"ח
פוצצו גשרים בגבולות ארץ-ישראל, כפעולה
נגד המנדט הבריטי, ולאחר מכן שלחו יוני



דאר לאישור ביצוע המשימה.

יוני-דואר שימשו גם לקשר אישי, כפי
שנראה להלן.

מסר אהבה

היונה הלבנה מביאה מרחוק מכתב אהבה
מאהובה של האישה המהודרת הזאת. זה היה
בזמן בו חסרו טלגרף וטלפון – והקשר המהיר
והבטוח הזה התבצע כהלכה!

אבל ברור שבזמן הנוכחי כבר לא כל כך נוהגים
להשתמש באמצעי קשר כזה, מלבד למשחקים
ותחרויות.

ואיך הן יודעות לאן לחזור ?

מעניין איך יונה יודעת לחזור בדיוק למקום ממנו ייצאה. עוף חופשי יכול להסתמך על הנוף מסביב, וגם על תנועות השמש, הירח והכוכבים. אך מה בנוגע ליונת דואר המובלת בתוך כלוב אטום ממקום ישובה ועד למרחק רב?

יונת דואר שייכת לזן מהמין *Columba livia* - **יונת סלעים**. כדי להשתמש ביונה כאמצעי תקשורת, יש תחילה לאמנה. משחררים אותה למרחקים שונים מסביב למקום ישיבתה, עד שהיא מכירה היטב את הסביבה. מי שמתכוון להשתמש בה לקשר, מוביל אותה בכלוב עד למרחק רב. אז הוא מצמיד אל רגלה מיכל זעיר עם פתק ומשחרר אותה. היא קצת מסתובבת ואז פונה, בדרך כלל, לכיוון מדויק אל המקום ממנו הובאה. ישנם מקרים בהם המרחק הוא מאות קילומטרים והיונה מתעופפת במהירות של עד 100 ק"מ/שעה (!). ברור שהיא לאוו דווקא מכירה את נוף המקום אליו הגיעה בתוך כלוב, ולכן לא מתקבל על הדעת שיא מסתמכת על מראה השטח לאורך המסלול לפיו היא תעוף. בכך, מה מכוון אותה? עד היום זה לא לגמרי ברור. ישנה אפשרות שהיא מתבססת על הקווים של השדה המגנטי של כדור הארץ. גם סגורה בתוך כלוב, היא תחוש את כיוון הקווים הללו, ולפי זה תדע כיצד לעוף חזרה. אבל, התרחשו לא מעט מקרים, גם בימים האלה, שיונה טעתה ועפה בכיוון אחר לגמרי. במקרה אחד, כמעט כל היונים ששחררו באזור מסוים בארה"ב, טעו בדרך. חוקרים טוענים שלא יתכן שינוי דרסטי בכיוון הקווים המגנטיים, מה שיכול היה להביא לסטיות כאלה.

הסבר חדש מתבסס על תופעה לא כל כך מוכרת, המכונה **רעשון** – infrasound. מדובר בצליל חלש מאד, אותו בני-אדם לא חשים, הנגרם על-ידי ריטוטים זעירים של פני כדור הארץ. ריטוטים כאלה נובעים למשל מגלי אוקיאנוס, כפי שנתגלה לא מכבר. הסברה היא שיונים חשות בגלי צליל כאלה שכיוונם מהאזור ממנו הן באו. אומרים שחישה זאת מדויקת מאד, ומאפשרת חזרה קפדנית אל המוצא. ומה קרה באותו מקרה בארה"ב שם

רוב יוני הדאר טעו? סברו שתנאיי השטח והרוחות שינו את כיוון הרעשונים. כל זה מעניין מאד, אך האם זה נכון ומדויק? נראה . . .

מרוץ יונים

בשנת 1997 נערך באירופה מרוץ יונים ענקי. מעל ל- 60,000 יוני דואר שוחררו בדרום צרפת, כדי להגיע אל מקור יציאתם בדרום אנגליה – מרחק של מאות קילומטרים. תחילה, רוב העופות יצאו משמי צרפת והגיעו עד מעל מיצר למנש. משם הם אמורים היו להגיע במהרה למקורם – אך לא עשו זאת! רובם לא הגיעו, התפזרו לכל צד, ואחדים סתם נעלמו. מה קרה? התברר שבאותה שעה בה היונים עברו מעל למיצר, חצה אותו מטוס מטען קונקורד על-קולי ענקי שבא מפריס לכיוון ניו-יורק. מטוס זה יצר גלי קול יחודיים שהתפשטו מאות קילומטרים מסביב. היונים שעפו מתחת למסלול המטוס, לא התחמקו מגלי הקול החזקים הללו, וזה מה שגרם להתפזרותם. מעניין שמספר עופות אטיים שאיחרו והגיעו למיצר אחרי מעבר המטוס – השלימו את מעופם במדויק!

מעוף לסיני

ביום סתווי בהיר, טיילתי עם תלמידים בגן העצמאות, ת"א. לפתע אחד מהם קרא: "המורה, ישנה כאן ציפור מוזרה!" ובאמת, מתחת לאחד השיחים רבץ עוף כדורי שמנמן, בגודל יונה בערך, הנראה מותש לחלוטין. הסתכלתי עליו מקרוב, ואז התברר לי כי מדובר

בשֵׁלִיּוֹ נוֹדֵד *Coturnix coturnix*.



"מסכן", אמרתי, "הוא חצה בלילה את הים התיכון, ואבדו כוחותיו".

השארנו אותו במקומו, והמשכנו בסיור. כאשר חזרנו לכתה, משכתי את תשומת ליבם של התלמידים על מה שהתרחש

כאשר בני ישראל נדדו במדבר סיני:

גם במצרים העתיקה. . .

ורוח נסע מאת יהוה, ויגז **שְׁלוֹיִם** מן היָם, ויטֹשׁ על המַחְנֶה פְּדָרְךָ יוֹם כֹּה, ויִכְדָּרְךָ יוֹם כֹּה, סְבִיבוֹת המַחְנֶה; ויִכְאֲמְתִים עַל פְּנֵי הָאָרֶץ: וַיִּקֶם הָעָם כֹּל הַיּוֹם הַהוּא וְכָל הַלַּיְלָה וְכָל יוֹם הַמַּחְרָת, וַיֵּאָסְפוּ אֶת הַשְּׁלוֹ, הַמִּמְעִיט אֲסַף עֲשָׂרָה חֲמָרִים; וַיִּשְׁטְחוּ לָהֶם שְׂטוֹחַ, סְבִיבוֹת הַמַּחְנֶה: במדבר יא לא-לב

טוב או רע למאכל?

בהזדמנות אחרת נתקלתי בשליו מת, המונח על מדרכה בצפון ת"א, ומסביבו המון נמלים בנאיות – הנהנות מבשרו! רגע אחד, האם הן יודעות במה הן נוגסות? בהמשך לפסוקים לעיל מתוך **במדבר**, כתוב (לג-לד):

הַבָּשָׂר עוֹדְנוּ בֵּין שְׁנֵיהֶם טָרֵם יִכָּרֵת וְאִף יִהְיֶה חֲרָה בְּעַם וַיֵּךְ יְהוָה בְּעַם מִפְּהַ רַבָּה מְאֹד: וַיִּקְרָא אֶת-שֵׁם-הַמָּקוֹם הַהוּא קְבֻרוֹת הַתְּאֵנָה כִּי-שָׁם קָבְרוּ אֶת-הָעַם הַמִּתְאַוִּים:

מתברר כי בשר השליו הוא לעתים רעיל! פורסמו לא מעט ידיעות על כך, ונתגלו מקרים נדירים של הרעלה רצינית מצריכת בשרו של שליו נודד. זאת הרעלה המכונה **coturnism**, הפוגעת קשות בשרירי האדם. נראה שהרעילות נובעת מכך שעופות השליו הנודד, המרבים לאכול לקראת התעופה הנמרצת, ניזונים לעתים מצמחים רעילים. אחת הדוגמאות הוא **רוש עקוד (*Conium maculatum*)** ממשפחת הסוככיים, המצוי גם בישראל – שזרעיו הם



רעילים לאדם. כדאי לזכור שצמח זה שימש להוצאתו להורג של הפילוסוף היווני סוקרטס. שלווים ממזרח אירופה המגיעים לחופי המזרח התיכון, חוצים את הים במשך לילה אחד. המרחק הקצר ביותר האפשרי הוא מטורקיה, ואפילו אם ישנה תחנת ביניים בקפריסין, מדובר

במעוף של מאות קילומטרים, כפי שמוצג במפה משמאל. בהגיעם אל החוף הם נוחתים תשושים לגמרי.

מה שהשליו עושה, הוא לא כלום בהשוואה לעופות אחרים לא מעטים.

מעופי פלאים



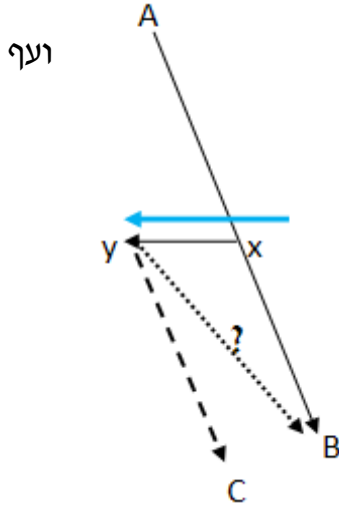
הלימוזה חומת-בטן *Limosa lapponica*

מזדמנת נדירה בישראל – מקננת בקיץ באזורים ארקטיים מסקנדינביה ועד לאלסקה. אוכלוסיות גדולות של הלימוזה מאלסקה, נודדות בחורף עד לניו-זילנד (חץ ימני), וחוזרות בקיץ לארץ הקינון (חיצים שמאליים), עם שהייה בסין. סביר שעוף הזה

נודד "non-stop" מאלסקה ועד ניו-זילנד מעל לאוקיינוס השקט, מרחק של למעלה מ-10,000 קילומטרים. בשנת 2007 נערכו מעקבי לוויין אחרי פרטים הנודדים חזרה צפונה, והתברר בוודאות שהם עפים ללא הפסקה מרחק של כ-11,000 קילומטרים, במשך 9 יממות, מניו-זילנד ועד לחופי הים הצהוב בסין, ומשם הלאה לאלסקה. לפני למעלה מ-200 מיליון שנים, יבשות העולם היו מחוברות יחד ב-"יבשת-על" המכונה פנג'יאה (Pangea). מאז, הפנג'יאה הלכה והתפצלה, עד למצב של היום. לא מן הנמנע כי במהלך ההתפרדות, היה קיים רצף של איים שהיוו מסלול המקשר בין ניו זילנד ואלסקה. אם כן, הרי יתכן כי הלימוזה חומת-בטן דילגה בין האיים, נחה ואכלה בהם, מבלי לבלות יותר מדי זמן מעל לאוקיינוס הפתוח. האם זהו הסבר סביר? אזי, איך העוף יודע כיום לאיזה כיוון לעוף ללא הפסקה? האם הוא "זוכר" את הכיוון לפי הקווים המגנטיים של כדור הארץ - למשל? ידועים לא מעט עופות המשוטטים לכיוונים אקראיים שונים, כיחידים או בקבוצות קטנות. ישנו למשל תיעוד מוסמך על לימוזה חומת-בטן שנתגלתה באיי פרננדו נורוניה Fernando Noronha, מול חופי ברזיל המזרחית. יתכן שזאת הייתה "משוטטת" (vagrant) ממערב אירופה – ואם היא באמת באה משם תוך חציית האוקיינוס האטלנטי, כי אז היא אמורה הייתה לעוף אלפי קילומטרים לכיוון אקראי, ללא

הפסקה?! הלימוזה חומת-הבטן אוכלת בעיקר חרקים ביבשה, מה שמכריח אותה לאגור מזון רב בגופה לפני הנדידה.

התעופה הבלתי פוסקת מעל לים הפתוח, כרוכה בבעיה רצינית מאד. נביט בסכמה כאן משמאל. העוף יוצא ממקום A אלפי קילומטרים מעל לים בלי הפסקה, עד ל-B שזהו אי למשל. בנקודה x באמצע המעוף, מתחילה סערת רוחות חזקה, המסומנת בחץ כחול. רוח כזאת עלולה להזיז את העוף הצידה עד לנקודה y הרחוקה מאד. כעת, העוף חייב לעוף לפי החץ המנוקד המסומן ב-? כדי להגיע לאי B.



איך הוא יידע לאיזה כיוון לעוף? אם מקודם הוא עף בכיוון B – A לפי הקו המגנטי של כדור הארץ, למשל, אזי כעת הוא אמור לעוף בכיוון מקביל C – y. אם כן, הוא לא יגיע לאי – בלי אפשרות לזהותו בראייה מעל לאוקיאנוס במרחק עצום. מהו הפתרון של בעייה כזאת? האם העוף מסתמך על תנועות השמש, הירח והכוכבים? ואולי האי B שולח לו אותות וסימנים ?? אולי . . .

מה שתואר לעיל, הוא רק דוגמה של בעיות כיוון תעופה מעל לים למרחקים. בעמוד 4 לעיל מפה של מסלולי התעופה של העוף שליו נודד החוצה את הים התיכון משך לילה אחד, ומגיע תשוש אלינו או לחצי-האי סיני. אך ישנם גם פתרונות לבעיות כאלה.

מפחדים מהים?

מעל מדינת ישראל עוברים כל שנה, הלוך ושוב, כחצי מיליארד עופות ממגוון מינים. המפה בעמוד הבא מציגה סכמטית מעבר כזה, יחד עם אחרים:



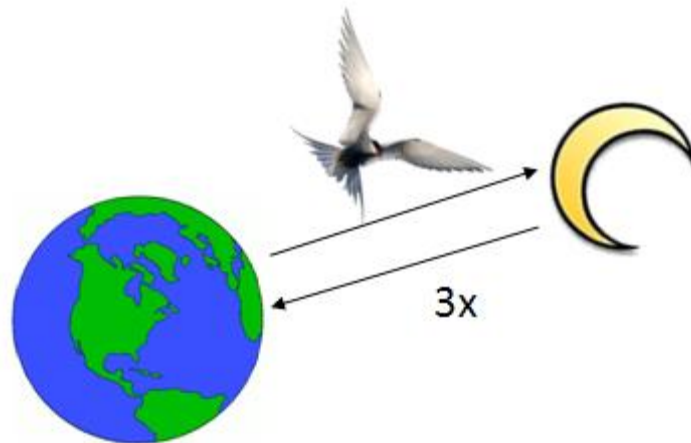
החיצים מסמנים כיווני נדידה כלליים שונים לאפריקה, לאוו דווקא מדויקים.

החיצים השחורים המקווקווים מייצגים נדידה מאירופה, דרך מיצר גיברלטר. החיצים השחורים המלאים, מייצגים מעבר מאירופה, דרך איטליה והאי סיציליה. החיצים האדומים מראים נדידה מאירופה ואסיה, דרך טורקיה ו**ישראל** (!). המעברים הללו של מיליוני עופות, נעשים מעל ליבשה, מלבד קטעים קצרים אחדים כאן ושם. למעוף מעל

ליבשה יתרונות לא מעטים: סימני דרך בולטים, כגון הרים וגבעות – מזון, צמחי ו/או
בשרי קל להשגה - אפשרות לנוח, בלילות למשל - ועוד.

טיסה יוצאת דופן

השחפית החמודה הזאת מתכוננת למעוף למרחק עצום. רגע אחד – **לירח?**



לאוו דווקא. מדובר על **שחפית הקוטב *Sterna paradisaea***, שגודלה כ- 35 ס"מ,
המתעופפת הלוך וחזור מאזור הקוטב הצפוני עד לדרומי. ואז, במשך כל חייה – למעלה מ-
30 שנה (!) – היא עוברת שלוש פעמים מרחק כמו הלוך ושוב מכדור הארץ ועד לירח, משהו
כמו 1.8 מיליון קילומטר !



מעל הים, אך לרוב לאורך לחוף

שחפית זאת מתרבה בקיץ באזור הארקטי. עם
בוא החורף היא נודדת דרומה עד סמוך . . .
לקוטב הדרומי! לאחר מכן, היא חוזרת צפונה.
המפה כאן בצד מתארת סכמטית את מסלול
נדידתה, מצפון לדרום. לפי מפה זאת רוב
מסלולה הוא קרוב לחוף היבשתי.
ושוב, למסלול הסמוך לחוף יתרונות אחדים: קל

לעוף לכוון את מעופו לפי חוף, למשל. מאידך, הוא נח על היבשה, אחרי שתפס מזון מהים.

שמיניות באוויר

אחד הנוודים הנוספים המופלאים ביותר הוא יסעור כהה *Puffinus griseus*. מעקב אחרי פרטים המצוידים במשדרים אלקטרוניים, גילה אין ספור מסלולי נדידה הלך-וחזור מעל לאוקיאנוס השקט – העשויים להגיע לאורך של למעלה מ- 50,000 ק"מ. חלק ניכר מבני מין זה דוגר בניו-זילנד, ולאחר הדגירה נודד לחופי ציילי, קליפורניה או יפן! משם הם שבים לקנן בניו-זילנד. קבוצות שונות, וגם יחידים, נעים במסלולים שונים ומשונים: הדרך הלך אינה דומה כלל לדרך חזור:



יתכן וזה נובע מהכיוונים השונים של הרוחות המסייעות לתעופה. גם באיים אשר בחופי ציילי קיימת דגירה לא מבוטלת של עופות אלה. כאן מפה עם שני מסלולי נדידה, בצורת "שמיניות באוויר". האליפסה הכחולה מסמנת את אזור הדגירה בניו-זילנד. כמו קודם, החיצים

מצביעים סכמאטית על כיווני הנדידה, ולא על המסלול המדויק.

קבוצות אחרות של מין זה נודדות מעל לאוקיאנוס האטלנטי. מעקב אחרי פרטים בודדים גילו שוב מרחקי נדידה עצומים. כמה עופות נלכדו בסתיו במפרץ פונדי (Fundy Bay), בגבול בין קנדה וארה"ב. עוף שסומן ב- 2007 חצה את האוקיאנוס והגיע עד לחופי סקנדינביה. מתוך שניים אחרים שנלכדו ב- 2008, אחד הגיע עד לחופי צרפת ופורטוגל, והשני לחופי אפריקה – מסלול של למעלה מ- 17,000 ק"מ.

היסעור הכהה הוא עוף קטן (פחות מק"ג אחד), אך בעל כנפיים מפותחות, המאפשרות לו לעוף עד אלף ק"מ ביממה, ללא חנייה! הוא ניזון מבעלי חיים ימיים, כגון דגים ודיונונים, אותם הוא שולף עד לעומק של עשרות מטרים. לא מן הנמנע שהוא מסוגל "לנוח", תוך כדי ציפה על פני המים.

זן ים-תיכוני של מין אחר מאותו סוג, **יסעור מצוי** *P. puffinus*, חורף מצוי בים מול חופינו, אבל הפלא הגדול הוא הזן האטלנטי שלו, המקנן בצפון אירלנד וחורף בחופי דרום אמריקה. דווח שפרט אחד נלכד בשנת 1953, כשהיה בן 5, וצויד בטבעת זיהוי. הוא שוב נלכד, חי ומקנן, ב-2003. פירוש הדבר שגילו הגיע כבר ל-55 שנים! עוף כזה נודד כל שנה מרחק של 20,000 ק"מ הלוך-חזור: המשמעות היא שהוא כבר עף בחייו למעלה ממיליון קילומטרים! יתכן כי עופות אלה, וגם אחרים, מסתייעים ברוחות הדוחפות אותם, תוך חיסכון באנרגיה.

טיסות כאלו מעמידות בסימן שאלה את מהלך האבולוציה של הנדידה,

כפי שנראה בהמשך.

אורחת קטנטונת

בתחילת החורף 2007, נלכדה בירושלים ציפור נדירה מאד באזורנו. מדובר ב- **קיכלי אפור-חזה** (*Turdus obscurus*). לכידתה גרמה להתרגשות רבה אצל חובבי ציפורים, שנהרו לירושלים לצפות בה, עד ששחררה. לא ברור האם היא הייתה היחידה שהגיעה אלינו, או שהיו לה כמה וכמה חברות. ציפור זאת מקננת בסיביר ונודדת דרומה להודו. לא מן הנמנע שפרט זה "טעה" ופנה מערבה במקום מזרחה! מתברר כי לא מעט עופות (כולל מיני **קיכלי**)

הנודדים מסיביר דרומית-מזרחית להודו, למשל, "טועים" ועפים דרומית-מערבית לאירופה.



כאן מופיעה מפה המציגה אפשרות שעוף המקנן באזור המסומן בצבע, ינדוד בחורף לישראל (חץ כתום) במקום להימלאיה (חץ ירוק). יתכן שהעוף התבסס על הכיוון הדרומי (מקווקו), לפי השדה המגנטי של כדור הארץ. אבל, במקום לנוע בזווית

מסוימת לכיוון מזרח, הוא "טעה" ופנה מערבה באותה זווית. ולא רק זה: אורך המסלול

המערבי זהה לזה של המסלול המזרחי. פירוש הדבר שהעוף "זוכר" עד איזה מרחק עליו להגיע!

לא קר להם?

חורף ביישוב קטן בצפון אירופה. שלג ירד במשך כמה ימים, ונפסק בינתיים.

בלילה, תנשמת מבהיקה - *Tyto alba* יצאה ממחבואה תחת גג הרעפים, ריכזה את חושיה כלפי מטה, גלשה כחץ ותפסה מכרסם מסכן שהתהלך בחצר תוך חיפוש אחרי מזון. לאחר מכן, חזרה לעמדתה ואכלה אותו בתיאבון. עם עלות השחר, לאחר כמה לכידות כאלו, היא נכנסה פנימה אל משכנה, ללינת יום. עתה הגיע תורם של דרורי הבית *Passer domesticus* שבילו כל הלילה בתוך כוכים עמוק בקירות הבניין. הם ירדו אל השטח מכוסה השלג ליד פחי האשפה, והחלו ללקט את הפירורים מסביב.

מהגג הזדקרה ארובה שלא פלטה עשן. בפתחה מונח קן רחב העשוי זרדים: זה היה קנו של זוג חסידות *Ciconia ciconia*, שגידלו שם בקיץ שלושה צאצאים. ההורים, יחד עם הצעירים, נטשו כבר מזמן את הקן, ונדדו דרומה עד לאפריקה, עם כמה תחנות ביניים כולל ישראל.

השאלה הראשונה שצצה במוחי בנוגע לעופות הללו, היא עניין חום הגוף. בשלושת המינים הנ"ל, טמפרטורת הגוף נשארת כנראה די קבועה, קרוב ל-40°C, יומם ולילה, בקיץ ובחורף. אבל ברור כי לחסידה הגדולה קל הרבה יותר לשמור על יציבות הטמפרטורה, כי השטח החיצוני של גופה קטן בהרבה, יחסית למשקלה, מאשר לתנשמת ולדרור. ולמרות זאת, היא זאת שברחה מהקור החורפי, ועפה לבלות בחומה של אפריקה. לתנשמת ובעיקר לדרור שטח פנים גדול ביחס למשקל, ועל-כן הם פולטים בהכרח חום רב החוצה. עם כל הבידוד הטוב, השמירה על טמפרטורת הגוף תלויה בעיקר בשיעור המטבולי, החייב להיות בעל עוצמה מיוחדת אצל הדרורים הקטנים.

לפי כל הנאמר לעיל, "כדאי" יותר לתנשמת ולדרור לנדוד דרומה, מאשר לחסידה; אבל המצב הוא הפוך. אפשר היה לחשוב כי לעוף קטן קשה לנדוד למרחקים ארוכים, אך לא כן

הדבר. ציפורים קטנות רבות המקננות בקיץ באזורים הצפוניים, כמו הנחליאלים *Motacilla* למיניהם למשל, נודדות ללא קושי מיוחד דרומה עד לישראל ולארצות אפריקה. יונקים לא מעטים, שהם אנדותרמיים כמו עופות, נכנסים לתרדמת חורף, בה הטמפרטורה של גופם יורדת באופן משמעותי. ישנם גם מיני קוליברי *Trochilidae* הנכנסים לתרדמת זמנית, בלילה קר כשחום גופם יורד. ירידה כזאת מונעת מהציפור הזעירה לאבד יותר מדי חום לסביבה, מה שעלול היה לגרום למותה. לא מן הנמנע שתופעה כזאת מצויה אצל עופות קטנים הנשארים באירופה בחורף. כדאי היה לבדוק! העוף היחיד הידוע לי בוודאות כנכנס לתרדמת קור ממושכת, כשחום גופו יורד עד לסביבות 20°C, הוא מין **תחמס** – *Phalaenoptilus nuttallii* – החי באזורים שחונים של צפון אמריקה.

גם אורך היום והלילה עשויים להשפיע על הנדידה. לגבי הדרורים, יום חורפי קצר הוא צרה, אך לא לגבי התנשמת הלילית . . .

אוכל, קדימה, אוכל!

הייתכן שהבעיה נעוצה באוכל? החסידות הגדולות חייבות לאכול יום-יום כמות גדולה של צפרדעים, דגים, מכרסמים ושרצים אחרים, שאינם כה זמינים בחורף הצפוני. לא מן הנמנע כי זאת הסיבה שהברירה הטבעית "דחפה" אותן לנדוד דרומה. . . אבל עוף גדול אחר, השכווי הענק *Tetrao urogallus*, חי כיציב ביערות אירופה, עד לצפון סקנדינביה. ההסבר הוא שהבוגרים הם צמחוניים, ובחורף הם ניזונים בעיקר מעלים של עצי מחט. למחסור במזון בחורף הצפוני שני פתרונות עיקריים. מינים רבים נודדים דרומה, שם אמורים להימצא מאכלים בשפע. ועזיבתם מקטינה באופן משמעותי את הביקוש למזון המקומי, והמינים הנותרים מסוגלים להסתפק במה שנותר.

אצל החסידות, למשל, בעיית המזון עלולה להתעורר גם במשך הנדידה עצמה. יש להן תחנות ביניים רבות, כולל בארצנו הקטנטונת. באתרים אלה עליהן למצוא אוכל רב, כדי שיוכלו להמשיך בדרכן. האם זה בטוח שיימצא שם מלאי כזה של צפרדעים ושרצים? אמנם

תעופת החסידות היא די חסכונית באנרגיה, כי הן דואות על ארובות אוויר חם (תרמיקות), אך בכל זאת צריך לאכול. ומה בנוגע לתחנה הסופית? הרי לאורך חודשים רבים לא היו שם המוני חסידות ועופות טורפים נודדים אחרים. האם המזון החי היה בנמצא כל הזמן שם, וחיכה לאורחים? שאלה טובה! האם ידועים, למשל, מקרים שחסידות הגיעו ולא מצאו מספיק מזון? ואז, מה קרה? האם הן הלכו לחפש מקום אחר?

מגיע באמצע החורף



בימים קרים ולחים לקראת סוף חודש פברואר, השמיים של תל-אביב התמלאו באין ספור ציפורים העפות גבוה במהירות הבזק. אלה היו **סיסי חומות** (*Apus apus*) שהגיעו זה עתה. והנה זמן קצר אחרי בואם,

ידידה שלי מצפון ת"א טלפנה שבחלון שלה מקננות ציפורים מוזרות. ניגשתי לשם, ומתברר כי במשטח שבין התריס החיצוני והחלון הפנימי היה מונח קן עם שלושה גוזלים! אלה היו בני... **סיס חומות**. אמרתי שכדאי לסגור את החלון הפנימי ולהשאיר בתריס רווח מספיק כדי לאפשר כניסת ההורים. ביוני, הגוזלים כבר התבגרו ונעלמו, יחד עם ההורים. הדוגמה של סיס החומות עשויה להיות ראייה משכנעת שהנדידה קשורה לאוכל, ולאוו דווקא לקור. סיס החומות מגיעים ארצה באמצע החורף, מקננים בבניינים, ונודדים חזרה יחד עם צאצאיהם באמצע הקיץ. מניין הם באו לאן הם חוזרים? ובכן, ההם באים מאפריקה, מהתת-סהרה ועד לדרום, וחוזרים לשם. יש לזכור כי באזורים אלה פברואר הוא אמצע הקיץ, ויוני הוא כבר חורף! אצלנו, פברואר הוא לעתים החודש הקר ביותר בשנה. פירוש הדבר שהסיס מגיע אלינו מהחום, כדי לקנן אצלנו ולגדל את גוזליו בקור! ברור שלעוף זעיר כזה, הקור אמור היה להיות בעיה רצינית, בעיקר לגוזלים דלי הניצוי. אך הסיס כנראה מתגבר עליה ללא קושי, אולי בדרך של תרדמת לילה. למעשה, מה הוא מחפש כאן? **אוכל!** עם בוא הגשמים, מתחילים להתפתח חרקים אין ספור, המתעופפים לכל עבר – וזהו מזונם

של הסיסים, הלוקטים אותם באוויר. שפע עצום כזה מאפשר להאכיל את הגוזלים עד שובע, ולרזז התפתחותם כדי שיהיו מסוגלים לעוף למרחקים כבר ביוני.



ענן מול השמש השוקעת

בערב של יום חורפי בהיר, בבאר-שבע, ישבתי על ספסל ברחוב. לפתע, הרימותי את הראש ואורו עיניי. ראיתי משהו כמו בצילום המופלא הזה: זאת הייתה להקה ענקית של זרזירים *Sturnus vulgaris*, בסיבובים הלך ושוב מול השמש השוקעת.

(צילום: סורל ריטר)

שאלתי את עצמי: לצורך מה הם עושים זאת – הדורש לא מעט אנרגיה ותיאום בין הפרטים? אולי לבלבל את מוח הטורפים? זאת דוגמה של חברתיות. האם יש עוד? נראה!

איך לנדוד?



לא מעט עופות נודדים, בעיקר גדולים, נוהגים לעוף בצורה מסודרת המכונה "מעוף V". הנה צילום מעוף נדידה של אווז שלג *Anser caerulescens*: פרט אחד נע ראשון, ואחריו במרחק לא רב, שתי שורות נפרדות של פרטים נוספים. כל פרט נע מעט הצידה מזה לפניו:

כך מתקבלת צורת ה-V.

מקור: Aerospaceweb.org

המעוף בצורת V נהוג אצל עופות רבים, הנוודים למרחקים. אז, כל אחד מצוי מעט מעליו ולצדו של זה שלפניו. מערבולת האוויר הנגרמת מתנועות הכנפיים של עוף קדמי, יוצרת כוח עילוי המקל על מאמץ התעופה של זה מאחוריו. ברור, שאצל העוף הקדמי הראשון אין חסכון כזה, והוא מתעייף במהרה. אזי, הוא פונה את מקומו בעוף אחר שהיה מאחוריו. ברור לגמרי שכמות האנרגיה של כולם גם יחד, איננה שונה מזאת כאשר כל אחד עף לבדו. והשאלה היא, לשם מה הסידור הזה? יכול להיות שישנם עופות בוגרים וחזקים, ואחרים צעירים וחלשים. אזי, החזקים הם המתחלפים כראשונים. אחרת, לא מן הנמנע שהחלשים לא יצליחו להגיע למטרה. אפשרות אחרת, שהמובילים הם וותיקים שכבר עפו בעבר, כי אז הם יידעו בדיוק לאן לעוף.

מה מכוון אותם? נופים מוכרים, קווים מגנטיים של כדור הארץ, מיקומם של השמש, הירח והכוכבים. ומה עם לוח זמנים, לפיו העופות אמורים לדעת מתי לחזור הביתה? אם הם נמצאים באזורי קו-המשווה, לא ניתן למדוד את הזמן לפי אורך היום והלילה, למשל. אז מה? מתברר שאצל עופות, כמו אצלי יצורים חיים רבים אחרים (כולל צמחים . . . ואדם) קיים שעון ביולוגי פנימי המאפשר למדוד את הזמן ולדעת מתי לחזור!

מעוף חיסכוני

כתוב לעיל שמעוף ה-V לא מביא לחסכון כולל של אנרגיה, כי אם רק בפרטים מסוימים.

אבל, עופות חכמים משתמשים בשיטות אחרות

לצורך זה. להלן שני מדגמים:





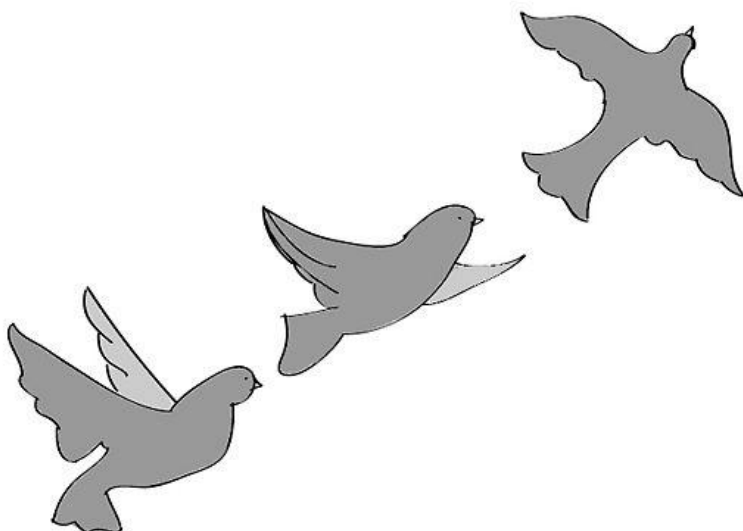
מקור: 1994 Harun Yahya. www.harunyahya.com - info@harunyahya.com

בצד שמאל רואים רוח הגורפת עופות. תחילה היא נושפת במקביל לקרקע עד שנתקלת בשיפוע גבעה. אז היא פונה כלפי מעלה ומרימה את העופות.

מימין, מוצגת זרימת אוויר ספירלית הנובעת מחימום הקרקע. כאשר אפילו עוף אחד מנצל את זאת כדי להתרומם, העופות מסביב יראו זאת וייכנסו גם הם לספירל. זאת עלייה לגובה רב בהשקעה מזערית של אנרגיה. אבל זרימת האוויר הולכת שנחלשת כלפי מעלה, עד היא כבר לא מסוגלת להחזיק את העופות. אזי, הם גולשים קדימה אך עלולים לתקל בקטע בו הקרקע לא מתחממת בגלל צמחייה, למשל. אבל בהמשך הם עשויים לפגוש שוב באוויר חם המתרומם ספירלית, והכל מתחיל מחדש... הפלא ופלא!

להלן שמו של ספר נהדר העוסק בנדידת בעלי חיים, כולל עופות:

Harun Yahya (1994) - The Miracle Of Migration In Animals (Part 2 - Animals Migrating in The Air) - Global Publication Ltd. Co.



שלום ולהתראות!

nadavami@netvision.net.il - לקורא: אם יש לך הערות ותגובות, נא לפנות ל-

בתודה מראש עמינדב