

מחקרי ארץ יהודה

אסופת מאמרים
לזכרו של דוד עמית

קובץ ג

עורכים:

יחיאל זלינגר • אורי ישי

הוצאת ספרים 'עציון'
בית ספר שדה כפר עציון

תשע"ט (2019)



תוכן העניינים

5	בפתח הקובץ
7	הקדמה
9	רועי פורת, דוד עמית, עמוס פרומקין, מיקה אולמן ובוועז לנגפורד
33	מערות ואדי חריטון - נחל תקוע רפאל לואיס ושמעון גיבסון
47	לחשוב מחוץ לקופסה: חלקות קופסה, ספלולים, טרסות וראשית הבוסתנאות בהרי יהודה דניאל עין-מור, בנימין סטורצ'ן, דנית לוי ואנט לנדס-נגר
73	חידושים בתמונה היישובית לאורך הדרך אמאוס- קריית יערים-ירושלים רחל בר נתן ואורית פלג-ברקת
93	פאר מלכים: ארמונות החורף ביריחו והשושלת החשמונאית אשר גרוסברג
135	מקוואות הרודיון עזריאל יחזקאל, בנימין טרופר, בוועז לנגפורד, רועי פורת ועמוס פרומקין
153	מערכת המים הקדומה בעין פעור יוחנן בן יעקב
181	"שאלת הבחורה": שורשיו של אתוס החברה המשותפת והצנועה בקבוצת אברהם ובכפר עציון שוקי שריר
203	תודעת השואה והשפעתה במלחמת הקוממיות: גוש עציון כמקרה בוחן בנימין טרופר
227	דילמות הלכתיות במצור על גוש עציון במלחמת העצמאות יוסי שפנייר
	בית המרגוע במשואות יצחק בשנים תש"ו-תש"ז (1946-1947): היבטים תרבותיים וחברתיים

239	התהוות יישובי פרוזדור ירושלים לנוכח אתגרי הביטחון: 1948-1951	נדב פרנקל
265	חידושים בשדה הקרסט של אגן עפרה: שדה הקרסט המוכלל הדרומי בלבנט	בועז לנגפורד, עמוס פרומקין, אליהו ולדמן, שמש יערן, ולדמיר בוסלוב ויורי ליסוביץ'
281	האב ארנסט שמיץ: כוהן דת וזואולוג בארץ הקודש	יוסי לשם, חיים גורן וחנה עמית
293	קיננון, תנועה ונדידה של עופות דורסים גדולים בשפלת יהודה	גלעד פרידמן, יוסי לשם, גיל בורר, קריסטל מקליין, אבי בר-מסדה, בעז שחם, ליאור כרם ועדו יצחקי
301		רשימת משתתפים

קינן, תנועה ונדידה של עופות דורסים גדולים בשפלת יהודה

גלעד פרידמן, יוסי לשם, גיל בורר, קריסטל מקליין, אבי בר־מסדה,
בעז שחם, ליאור כרם ועדו יצחקי

בעשורים האחרונים מסתמן כי רבים ממיני העופות הדורסים בישראל נמצאים בסכנה מוחשית, וכי אוכלוסיותיהם מצטמצמות (Mendelssohn & Paz 1977; Yom-Tov et al 2012). עקב הרס בית גידולן, הרעלות, התחשמלות, חמיסת קינים, שריפות, ציד ועוד. מבין כל הגורמים הללו, הרס בתי הגידול מדורג כגורם המשפיע ביותר בעולם על המגוון הביולוגי (Walker & Steffen 1997), וגם בישראל נראה כי הוא גרם לשינויים ניכרים באוכלוסיות העופות הדורסים (Mendelssohn & Paz 1977; Friedemann et al 2011; Yom-tov et al 2012). הסיבה לכך נעוצה בעובדה שאוכלוסיות של עופות דורסים מושפעות באופן ישיר משינויים בבית גידולם, כיוון ששני הגורמים המגבילים אותם – אתרי הקינן וזמינות הטרף – תלויים באיכותו של בית הגידול. צפיפות האוכלוסייה האנושית בישראל נמצאת בעלייה מתמדת וגורמת לצמצום שטחי המחיה של מינים רבים החיים בשטחים פתוחים, עקב בניית יישובים חדשים והכשרת שטחי חקלאות ותשתית. האיום הגובר על בתי הגידול הטבעיים בישראל משפיע על אוכלוסיות הדורסים המקננות בהם, וכמה דורסים אף נפגעו בצורה קשה עקב הרס בית גידולם במהלך ההיסטוריה הקצרה של מדינת ישראל (Mendelssohn & Paz 1977; Yom-Tov et al 2012).

אחד מהמינים שעבר משבר קשה עקב הרעלות משניות, ואוכלוסייתו עדיין מתאוששת, הינו העקב העיטי (*Buteo rufinus*), אשר בניגוד לקרובי עקב החורף (*Buteo buteo*) ועקב המכנסיים (*Buteo lagopus*) כמעט שלא נחקר. למעשה, לא בוצע בעולם מחקר כמותי ומקיף על עקבים עיטים, ורוב המחקרים על מין זה מורכבים מנתוני "היסטוריית חיים" בסיסיים, המבוססים בעיקרם על תצפיות ללא ביקור בקינים וללא התקנת משדרים כלשהם על הפרטים הבוגרים (Vatev 1987; Alivizatos 1997, 1998; Wu et al 2008, 2011; Baltag 2009; Michlev 2009; Demerdzhiev et al 2014).

לפני כשני עשורים נצפו פרטים ראשונים של עקב עיטי שהחלו לקנן בשפלת יהודה (Friedemann et al 2011), שהייתה עד אז מרחב קינן המסורתי של אוכלוסיית חיוויאי הנחשים (*Circaetus gallicus*). כיום צפיפות קינונם הסימפטריית (חפיפה גיאוגרפית ואקולוגית) של העקבים (1.59 זוגות ל-10 קמ"ר) והחיוויאים (2.96 זוגות ל-10 קמ"ר) בשפלת יהודה הינה, ככל הנראה, הגבוהה ביותר בעולם (Friedemann et al. 2017). העקב העיטי (איור 1) והחיוויאי (איור 2) הינם דורסים גדולים השייכים למשפחת הניציים (Accipitridae) מסדרת דורסי היום (Accipitriformes). העקב בונה את קיניו במצוקים טבעיים, במחשופי מחצבות ואף על עצים, ומטיל אחת-ארבע ביצים בכל עונת קינון. הגוזלים בוקעים לאחר 35 ימי דגירה ופורחים מהקן לאחר 45-50 ימים. לעומתו, החיוויאי בונה את קיניו על עצים ואף על שיחים, ומטיל ביצה אחת בכל עונה, ממנה בוקע גוזל



איור 1: עקב עיטי (צילום: גלעד פרידמן)



איור 2: חיוויאי (צילום: גלעד פרידמן)

לאחר 48 ימי דגירה, הפורח מהקן לאחר 73–80 ימים.¹

עונת הקינון נחשבת לאחת התקופות החשובות והמכריעות במחזור החיים של עולם העופות. התחרות על משאבי המזון ועל מקומות הקינון מהווה גורם מכריע שיכול לקבוע כשירות, שרידות ותפוצה, בייחוד אצל עופות דורסים, אשר ברנניים מאוד בבחירת בית גידולם (Newton 1979; Jimenez–Franco et al 2014; Millsap et al 2015). לשני המינים (העקב והחיוויאי) אקולוגיית קינון דומה, והם חולקים את אותו מרחב גיאוגרפי בעונת הקינון. במקרים מסוימים הם גם מחליפים ביניהם את אותם הקינים במהלך השנים. אשר על כן ניתן לצפות כי הם יתחרו זה בזה על אזורי הציד, על מקורות המזון, על אתרי הקינון ועל הטריטוריות. מהמחקר המפורט,² שתמציתו מובאת כאן, עולה שמינים

הדומים אקולוגית, החיים באותו תא שטח, יכולים לפתח אסטרטגיות שונות על מנת לחלוק את המשאבים המשותפים ובכך להימנע מתחרות בין־מינית. כך נוצרת למעשה הפרדה וחלוקה בנישות האקולוגיות המשותפות.

בין העקבים לחיוויאים: הגומחה האקולוגית ומשאבי המזון

במהלך המחקר שנערך בשנים האחרונות בשפלת יהודה (מקו ראש העין בצפון ועד שומריה בדרום, וממישור החוף במערב ועד הרי יהודה במזרח) נותחו אזורי שיחור (חיפוש) המזון, פעילות השיחור, הרכב הדיאטה, אתרי הקינון, הצלחת הקינון ויחסי הגומלין התחרותיים של אוכלוסיות העקב העיטי והחיוויאי. תוצאות מחקר זה מצביעות על הפרדה רב ממדית בין שני המינים מבחינת בית הגידול והגומחה האקולוגית שהם חיים בה במהלך עונת הקינון (איורים 3, 4).

במהלך שלוש שנות מחקר (2011–2013) נסקרו 282 קינים (100 של עקבים ו־182 של חיוויאים) שונים ומושדרו 24 פרטים בוגרים במשדרי GPS מתקדמים. בעזרת שילוב מידע מעמיק של ניתוח דיאטת שני המינים ושל תנועותיהם במרחב, נמצא כי קיימים ביניהם ארבעה ממדי הפרדה:



איור 3: ארבעה גוזלי עקב עיטי בקן (צילום: ליאור כרם וגלעד פרידמן)



איור 4: גוזל חיוויאי בקינו (צילום: ליאור כרם וגלעד פרידמן)

1. המרחב הגיאוגרפי של שיחור

המזון: על בסיס ניתוח תנועותיהם של תשעה עקבים ממושדרים עולה כי העקבים נוטים לשחר למזון הקרוב לקיניהם (2.35 ± 0.62 ק"מ; שגיאת תקן \pm ממוצע), בעוד החיוויאים משחרים למזון הרחוק מקיניהם (13.03 ± 2.20 ק"מ; שגיאת תקן \pm ממוצע), וזאת על בסיס ניתוח תנועותיהם של שמונה פרטים ממושדרים.

2. אופי בית הגידול המועדף

לשיחור: העקבים מעדיפים לצוד בשטחים טבעיים (בתות וגריגות ים-תיכוניות) ונמנעים משדות חקלאיים, ואילו החיוויאים מעדיפים לצוד בשדות חקלאיים מעובדים ונמנעים משטחים טבעיים.

3. עיתוי יממתי של פעילות השיחור:

העקבים צדים לאורך כל שעות היום, בעוד החיוויאים מעדיפים לצוד בין השעות 10:00–16:00.

4. דיאטה:

למרות חפיפה מסוימת בפרטי המזון הנאכלים על ידי שני המינים ממחלקת הזוחלים (47.8% עבור העקבים ו-76.3%

החיוויאים), נצפתה הפרדה תזונתית מובהקת ביניהם בתוך מחלקת הזוחלים עצמה, כאשר העקבים מעדיפים מינים "לטאיים", ואילו החיוויאים מעדיפים מינים "נחשיים". בנוסף, נצפתה גם הפרדה מובהקת ברמת המחלקה, כאשר העקבים כוללים בתזונתם הרבה יותר עופות מאשר החיוויאי, ובסך הכול דיאטת העקב נמצאה עשירה יותר מדיאטת החיוויאי.

לסיכום, נראה כי ההפרדה המובהקת בארבעת הממדים הנ"ל מצביעה על תחרות בין-מינית חלשה על משאבי המזון בין שני המינים השכנים הללו, ואף מאפשרת להם דו-קיום מרחבי בצפיפות קינון גבוהה ביותר.

יחסי גומלין ותחרות על מקומות קינון וטרטוריות בין שני המינים

יחסי הגומלין בין שני המינים נותחו בשילוב של ניסויי שדה, ניתוח GIS מקיף ומערכות חישה מרחוק. במהלך ארבע שנות מחקר רצופות (2011–2014) נמצאו ונותחו 381 קינים³,

שבכל אחד מהם אופיינו 65 משתנים שונים (מין העץ עליו נבנה הקן, גובהו, הרכב בית הגידול ברדיוסים משתנים סביבו, מרחק מיישובים, דרכי 4×4 ועוד), ונתוני הצלחת הקינון של הזוג המאכלס אותו (Friedemann et al 2016).

שקלול הנתונים הרבים מצביע כי:

1. קיימת חפיפה מובהקת במאפייני הקינים של שני המינים.
 2. העקבים השתלטו על 21% מקיני החיוויאים.
 3. האגרסיביות התוך-מינית של העקבים הייתה גבוהה באופן מובהק מהאגרסיביות הבין-מינית ומהאגרסיביות התוך-מינית של החיוויאים.
 4. צפיפות הקינון של העקבים (על פי ניתוח של 133 קינוני עקבים) היא 1.59 ± 0.11 (סטיית תקן \pm ממוצע) זוגות ל-10 קמ"ר, ושל החיוויאים (על פי ניתוח של 248 קינוני חיוויאים) היא 2.96 ± 0.11 (סטיית תקן \pm ממוצע) זוגות ל-10 קמ"ר. צפיפות זו הינה, ככל הנראה, הגבוהה ביותר בתחום תפוצתם העולמי.
 5. גם הצלחת הקינון (הנמדדת במספר הגוזלים שפרחו מהקן / כלל הזוגות המקננים) נמצאה גבוהה ביותר יחסית לתחום תפוצתם העולמי. באוכלוסיית העקבים תועדה הצלחה של 0.96 ± 0.01 (סטיית תקן \pm ממוצע) פירחונים/זוגות מקננים, ובאוכלוסיית החיוויאים תועדה הצלחה של 0.56 ± 0.05 (סטיית תקן \pm ממוצע) פירחונים/זוגות מקננים.
 6. יחסי הגומלין התוך-מיניים של שני המינים משפיעים באופן מובהק גם על הצלחת קינונם וגם על תפוצת קינונם המרחבית.
- תוצאות מחקר זה מצביעות על קיומה האפשרי של תחרות בין שני המינים על מקומות הקינון ועל הטריטוריות (איור 5). בנוסף, נראה כי לדומיננטיות העקבים בשטח המחקר השפעה ישירה ועקיפה על תפוצתם המרחבית והדמוגרפית של החיוויאים, כפי שניתן ללמוד מהמשך התבססותם בשטחי הקינון המסורתיים של החיוויאים בשפלת יהודה.



איור 5: קרב אוויר בין עקב עיטי וחיוויאי (צילום: גלעד פרידמן)

נדידת אוכלוסיית העקב העיטי

תופעה נוספת, שנמצאה במהלך המחקר, הינה נדידת העקבים העיטיים צפונה לאחר עונת הקינון. תופעה זו מקורה בנתונים שהתקבלו ממשדרי GPS אשר הונחו על גבי 13 עקבים עיטים, מין שתנועותיו השנתיות היו בגדר תעלומה (איור 6). נדידה יוצאת דופן זו מהווה חידוש מפתיע המאתגר את התפיסה הרווחת על נדידת בעלי הכנף בכל העולם. בחצי הכדור הצפוני נדידת הציפורים כוללת תנועות

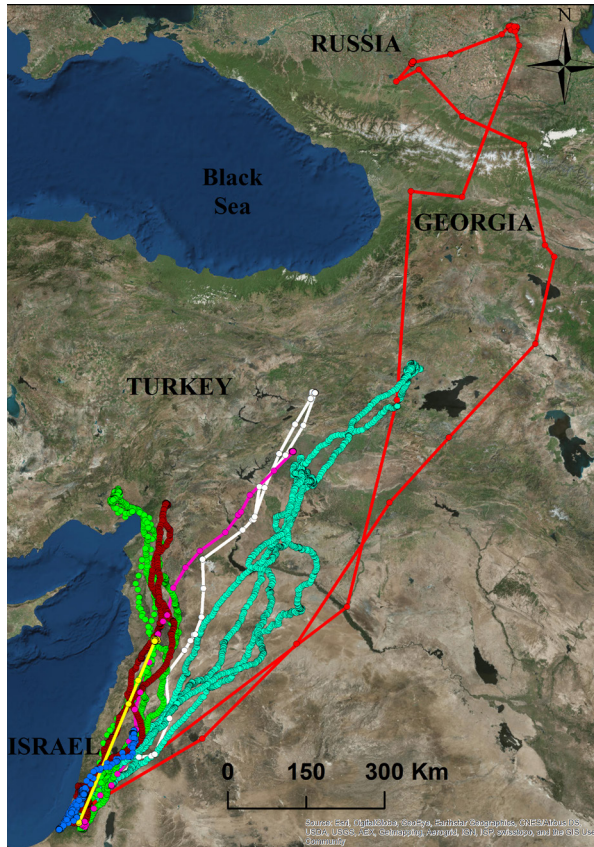


איור 6: עקב עיטי עם משדר GPS, לפני שחרורו לטבע (צילום: גלעד פרידמן)

מחזוריות בין אזורי קינן צפוניים לבין אזורי חריפה דרומיים. לעומת זאת נדידה למרחבים הצפוניים לאחר הקינן, הפוך מהכיוון המצופה, כמעט שלא נחקרה, והיא נחשבת לתנועה יוצאת דופן בעולם החי (Newton 2008).

מתוצאותיו של מחקר זה עולה כי העקבים המקנים ביהודה הינם מין נודד ולא יציב כמתואר בספרות (פז Frumkin 1986; Shirihai 1996; 1986; Mullarney et al 1999). יתרה מזאת, נמצא כי דפוס נדידתם שונה לחלוטין מדפוס נדידתם של כלל העופות האחרים. במקום לנדוד דרומה מאזורי הקינן אל אזורי החריפה, אוכלוסיית העקבים נודדת צפונה מאזורי הקינן בישראל אל אזורי החריפה הצפוניים ברוסיה, תורכיה וסוריה (איור 7). תופעה יוצאת דופן זו קשורה, ככל הנראה, לזמינות המזון באזורי הקינן והחריפה. בפרק זה של המחקר נעשה שימוש בשיטות מתקדמות של חישה מרחוק, המבוססות על אומדן ה-NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), המהווה מדד ליצרנות אקולוגית ומדד עקיף לזמינות המשאבים של הציפורים. במחקר נמצאה תמיכה להשערה כי אוכלוסיית העקבים עוקבת אחר ערכים מוגדרים של יצרנות אקולוגית לאורך קווי הרוחב הגיאוגרפיים, ואף שומרת על ערכי NDVI נמוכים על פני מחזור השנתי. ערכים נמוכים אלו קשורים להתנהגות שיחור המזון של העקבים, המשחרים למזון בשטחים פתוחים המאופיינים בצמחייה נמוכה. ככל הידוע, זהו המחקר הראשון שהראה נדידה צפונית "אמיתית" של אוכלוסייה שלמה ואף הביא השערה אמינה לתבנית זו.

השערה אמינה לתבנית זו.



איור 7: מסלולי נדידה של עקב עיטי

הערות

- 1 נתוני היסטוריית חיים אלו נאספו בפרויקט "עופות דורסים בשידור חי" (שיתוף פעולה בין רשות הטבע והגנים והחברה להגנת הטבע), שנערך בשנים האחרונות.
- 2 המחקר נערך כחלק מהתואר השלישי במחלקה לזואולוגיה באוניברסיטת תל אביב בין השנים 2011–2016, בהנחייתם המשותפת של פרופ' עדו יצחקי (אוניברסיטת חיפה) ופרופ' יוסי לשם (אוניברסיטת תל אביב). המחקר מומן על ידי הקרן הקיימת לישראל, קרן סמולר-וינקוב, רשות הטבע והגנים, משרד המדע והטכנולוגיה, קרן ריגר, קרן הדוכיפת, המרכז הבינלאומי לחקר נדידת ציפורים בלטרון ובית ספר שדה כפר עציון.
- 3 מחקר זה נערך במשך ארבע שנים לעומת שלוש שנים במחקר המופיע בפסקה הקודמת, ומכאן השוני במספר הקינים ששימשו לבסיס הנתונים. בשנת 2014 נמצאו ונסקרו עוד קינים רבים ולכן שונה מספר הקינים.

מקורות

פז ע' 1986. האנציקלופדיה של החי והצומח בארץ ישראל כרך 6. תל אביב.

Alivizatos H. and Goutner V. 1997. Feeding habits of the Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*) during breeding in northeastern Greece. *Israel Journal of Zoology* 43:257-266.

Alivizatos H., Goutner V. and Karandinos M.G. 1998. Reproduction and behavior of the Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*) in North-eastern Greece. *Vogelwarte* 39:176-182.

Baltag E. S., Bolboaca L. E. and Ion C. 2014. Long-legged Buzzard (Aves: *Buteo*) breeding population from Moldova region. *European Scientific Journal, ESJ* 2: 346-351.

Demerdzhiev D., Dobrev V. and Popgeorgiev G. 2014. Effects of habitat change on territory occupancy, breeding density and breeding success of Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus* Cretzschmar, 1927) in Besaparski Ridove special protection area (Natura 2000), Southern Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgarica* 5: 191-200.

Friedemann G., Yom-Tov Y., Motro U. and Leshem Y. 2011. Shift in nesting ground of the long-legged buzzard (*Buteo rufinus*) in Judea, Israel – An effect of change in land cover? *Biological Conservation* 144: 402–406.

Friedemann G., Leshem Y., Kerem L., Schacham B., Bar-Massada A., McClain K.M., Bohrer G. and Izhaki I. 2016. Multidimensional differentiation in foraging resource use during breeding of two sympatric top predators. *Scientific Reports* 6: 35031. doi: 10.1038/srep35031 (2016). <https://www.nature.com/articles/srep35031>

Friedemann G., Leshem Y., Kerem L., Bar-Massada A. and Izhaki I. 2017. Nest site characteristics, breeding success and competitive interactions between two new sympatric apex predators. *Ibis* 159: 812-827. doi: 10.1111/ibi.12498. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ibi.12498>

Frumkin R. 1986. The status of breeding raptors in the Israeli deserts. *Sandgrouse* 8: 42-57.

Jimenez-Franco M. V., Martinez J. E. and Calvo J. F. 2014. Lifespan analyses of forest raptor nests: patterns of creation, persistence and reuse. *PLoS One* 9: e93628. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0093628>

Mendelssohn H. and Paz U. 1977. Mass mortality of birds of prey caused by Azodrin, an organophosphorus insecticide. *Biological Conservation* 11: 163-170.

Milchev B. 2009. Breeding biology of the Long-legged Buzzard *Buteo rufinus* in SE Bulgaria, nesting also in quarries. *Avocetta* 33: 25-32.

Millsap A. B., Grubb T. G., Murphy R. K., Swen T. and Watson J. W. 2015. Conservation significance of alternative nests of Golden Eagles. *Global Ecology and Conservation* 3: 234-241.

Mullarney K., Svensson L., Zetterström D. and Grant P.J. 1999. *Birds of Europe*. Stockholm.

Newton I. 1979. *Population Ecology of Raptors*. Berkhamsted.

Newton I. 2008. *The Migration Ecology of Birds*. London.

Shirihai H. 1996. *The Birds of Israel*. London.

Vatev I. T. 1987. Notes on the breeding biology of the Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*) in Bulgaria. *Journal of Raptor Research* 21: 8-13.

Walker B. and Steffen W. 1997. An overview of the implications of global change for natural and managed terrestrial ecosystems. *Conservation Ecology* 1. <http://www.consecol.org/voll/iss2/art2>

Wu Y. Q., Ma M., Xu F., Ragyov D., Shergalin J., Liu N. and Dixon A. 2008. Breeding biology and diet of the Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*) in the Eastern Junggar Basin of northwestern China. *Journal of Raptor Research* 42: 273-280.

Wu Y. Q. 2011. Food habitats of the breeding Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*) in northwestern China. *Applied Mechanics and Materials* 71: 2699-2702.

Yom-Tov Y., Hatzofe O. and Geffen E. 2012. Israel's breeding avifauna: A century of dramatic change. *Biological Conservation* 147: 13-21.