על האחילוף: הסוג והמינים הגדלים בישראל וסביבותיה

אבי שמידע avi.shmida@gmail.com
המחלקה לאבולוציה, סיסטמטיקה והתנהגות והמרכז לרציונליות, האוניברסיטה העברית ירושלים, גבעת רם.
_____

תקציר: הסוג **אחילוף** כולל 21 מינים הפורחים בסתיו ותפוצתם באגן הים התיכון. המאמר מציג סקירה מקיפה על הסוג, על המינים בישראל ועל הפנולוגיה של הפריחה ושל הופעת העלים. ההבדלים בין האחילוף לסוגים הקרובים בארץ, לוף ולולויינית מתוארות התכונות ההופכות את האחילוף לסוג המותאם לפריחה בסתיו: חוסר גבעול פריחה, כוסית האבקה מוגנת בפני הקרקע והטמנת הזרעים עד האביב. האבקה של מיני האחילוף מסוכמת מעבודת הדוקטורט המונוגרפית של קובי כוח (1985). תאור מפורט של 5 מיני האחילוף הגדלים בישראל ומין שישי מסופק הניתן מצפון ירדן.

==========

הסוג אחילוף

בעולם ידועים 21 מיני **אחילוף**, כולם גדלים באגן הים-התיכון עם למערב אסיה, מפורטוגל ועד פרס. בדרום אירופה רק 4 מיני אחילוף, בספרד-2, צפון-אפריקה-3, באיטליה-2, ביוון-4, בתורכיה 9 מינים (מספר המינים הרב ביותר בעולם) בסוריה-6 ובפרס-3. בישראל ישנו מספר המינים הגדול ביחס לשטחה הקטן-5. מדגם תפוצת המינים עולה כי המגוון הגדול ביותר של מיני אחילוף מצוי באזור הלבנט בתחום ישראל-סוריה-דרום תורכיה. דגם זה תואם דגם תפוצה של סוגי גיאופיטים נוספים הפורחים בעיקר בסתיו כמו, **כרכום, חלמונית, סתוונית ורקפת**. כלומר **האחילוף** שייך מהבחינה אקולוגית-ביוגיאוגרפית לקבוצת סוגים מזרח ים-תיכוניים המותאמים לאקלים דו-עונתי בעל תקופת יובש קיצונית; איבר האגירה של הבנוי גבעול מעובה דמוי פקעת מאפשר לו לאגור מזון ומים בחודשי החורף והאביב ולפרוח באמצעותם בסתיו שלאחר מכן. הוא מאפשר לבלוב עלים מהיר בעקבות גשמי היורה ופרישתם טרם התפתחה העלווה של הצמחים שנבטו מזרעים.

דגם התפוצה האופייני לסוגי צמחים ים-תיכוניים הוא תפוצה מסביב לאגן הים-התיכון כאשר מוקד עושר המגוון שלהם מרוכז לרוב בספרד (חצי-האי האיברי), לדוגמא- הסוגים **שברק, לוטם, שמשונית, קורנית, אזובית, מוריקה, כרוב** וגם הסוג **לוף**. 80% מהמינים בסוג

אחילוף אנדמיים לאגן הים-התיכון ורק 3 מינים ממשיכים בתפוצתם מזרחה לפרס. בהשוואה לדגם הקלסי (אופייני) של הטקסונים הים-תיכוניים אשר מרכז תפוצתם במערב הימהתיכון (ספרד), מוקד מגוון המינים של הסוג אחילוף הוא בצפון הלבנט: בצפון מערב סוריה ובאזור המזרחי של רכס הרי הטאורוס בתורכיה. באזור מצומצם זה גדלים 9 מינים שונים של אחילוף, אשר ארבעה מתוכם הם אנדמים מקומיים. באזור זה מיוצגות גם כל הקבוצות הסיסטמטיות של הסוג (סקציות וקבוצות מינים) למעט אחת, "סקציית ביארום" בה שני מינים שתפוצתם במערב הים-התיכון.

בתחילת בניית הסיסטמטיקה של הלופיים, נכלל ה**אחילוף** בסוג **לוף**. אך כבר במחצית המאה התשע-עשרה הוא הופרד לסוג עצמאי בשל התכונות המפרידות הבאות:

בעוד שתפרחת ה**לוף** נישאת על גבעול ברור, הרי תפרחת ה**אחילוף** חסרת עוקץ וממוקמת בחלקה מתחת לפני הקרקע; בסיס המתחל והשזרה הבונים את חדר האבקה ממוקמים בחלקם הגדול מתחת לפני האדמה. תכונה זו תואמת כנראה את מאביקי האחילוף הראשיים שהם חיפושיות קצר-חפיות שעיקר פעילותן היא על האדמה.

1. ל**אחילוף** רק זרע בודד בכל פרי ושליה בסיסית (הביצית מחוברת לבסיס השחלה), לעומת לוף לו זרעים אחדים בפרי ושליה זוויתית (הביציות מחוברות לזוויות הפנימיות של מגורות השחלה). הזרעים בעלי גופיף שומני (אלאיוזום). צבע הפירות סגול מבריק או לבן-שנהב לעומת הצבע האדום של פירות מיני הלוף. רוב מיני האחילוף מבשילים בפני הקרקע לעומת פירות הלוף המתפתחים על גבעול הנישא לגובה 10-30 ס"מ מעל הקרקע.
2. לכל מיני ה**אחילוף** (פרט לאחד) אין סטמינודים (אבקנים עקרים חסרי מאבק) זיפניים מעל טבעת האבקנים (זאת בהשוואה כללית לעומת הסוגים **לוף ולולייניות**).
3. שולי המתחל סביב חדר האבקה במיני האחילוף מאוחים לפחות באופן חלקי – לעומת מיני ה**לוף**, שם שולי המתחל חופשיים. תכונה זאת תואמת את נטיית התפרחת להיקבר בתוך הקרקע ואז איחוי בסיס המתחל מונע כניסת רגבי קרקע ושאר לכלוכים.

על הקרבה הסיסטמטית של הסוג אחילוף לסוגים דומים במשפחת הלופיים

נראה לכאורה כי ה**אחילוף** קרוב ביותר מבחינה מורפולוגית ופילוגנטית לסוגים **לוף** ו**לולייניות הגדלים באזורנו**; התפוצה הגיאוגרפית החופפת ותכונות מורפולוגיות של שיטת

האבקה, צבע התפרחת ומבנה אברי המין מרמזים על כך. אולם לדעת המונוגרף של הסוג לא כן הדבר! בויס (Boyce, 2008) חושב כי הסוגים הקרובים ל**אחילוף**, אשר מהם אולי הוא התפתח, הם שלושה סוגים אסיאתיים הגדלים באיי אינדונזיה ובדרום מזרח-אסיה: Tyhonium, Theriophonum ו-Sauromatum. האפייני ומיוחד ל**אחילוף** הוא סידור הפרחים הנקביים בחצי כדור בבסיס השזרה ולא בטבעת מאורכת כבסוגים **לולייניתו** **לוף**.

סיכום הסימנים המאפיינים של הסוג אחילוף:

1. פריחה סתווית (אך בפלורה של עיראק נתון ציור של מין הפורח בחודש מארס? !)
2. כמעט כל המינים היסטרנתיים (מפרידים את תקופת העלווה מתקופת הפריחה). מכלל זה יוצאים אחילוף זעיר ואולי עוד כמה מינים בעיראק ובתורכיה הפורחים באביב.
3. אין בדרך כלל זיפים מעל חגורת הפרחים הזכריים (יוצא מכלל זה – אחילוף צר-אונות הגדל בתורכיה ,יוון וכרתים).
4. חדר האבקה נמצא מתחת לפני האדמה. תכונה זו תואמת את מאביקי האחילוף הראשיים שהם חיפושיות קצר-חפיות שעיקר פעילותן היא טריסטריאלית כלומר אין להן כמעט יכולת תעופה
5. בכל המינים (פרט לשלושה) צבע המתחל והשזרה ארגמן-שחור.
6. העלים פשוטים, מוארכים, חסרי אוזניים, אונות או פיצול (לעומת לוף, לולייניתו ואחרים).

מורפולוגיה, ביולוגיה ופנולוגיה של מיני הסוג

הפקעת של רוב מיני האחילוף עבה ופחוסה מבסיסה. כל שנה נבנית פקעת חדשה מעל זו של השנה הקודמת, כך שאת שרידי הפקעות משנים שונות ניתן לזהות כסלים פחוסים ליד השורשים. לרוב המינים עלים פשוטים, קרחים, מוארכים דמויי סרגל או אליפסה או דמויי-יתד בבסיסם. הפקעות בכל מיני האחילוף גדלות אחת מעל השניה כך שניתן לראות בסוף עונת הגידול פקעת חדשה בעלת צבע בהיר היושבת מעל פקעת זקנה מצומקת; עלי החורף ממלאים פקעת חדשה הצומחת מעל הפקעת הישנה. ככל שהולכים לבית-גידול יובשני ובהתאם מדרימים לעבר המדבר, נשמרות הפקעות הישנות וכך ניתן לספור במעונות צחיחים כשלוש ועד שש פקעות מצומקות כמו דבלים שטוחות בתחתית הפקעת הפעילה.

התפרחת בנויה מתחל (Spathe) ושזרה (Spadix): המתחל מתפקד כאיבר הפרסומת של התפרחת (אנלוגי לכותרת) ובסיסו נסגר לחדר האבקה החופן את בסיס השזרה. השזרה היא העמוד המרכזי בתפרחת, אשר בבסיסה ממוקמים אברי המין: בתחתית טבעת פרחי נקבה, מעליהם רווח (Interstice) ומעליה טבעת פרחי זכר. מעל החלק המיני של השזרה

מתנשא עמוד ארוך הנקרא "מוט השזרה" (Appendix). מעל טבעת פרחי הנקבה מצויה חגורה של זיפים ארוכים (אלה הם פרחים מנוונים) החוסמים את הכניסה של חרקים לבסיס הפרח (תמונה 1). ככל שמספר הזיפים גדול וצפיפותם עולה, כך קשה לחרקים גדולים (מעל 2-3 מ"מ רוחב) לחדור ביניהם. רק במין אחד שאינו גדל בישראל – *B.tenuifolium* – מצויה חגורה נוספת של זיפים מעל הפרחים הזכריים בדומה למיני הסוג **לוף**. (זהו המין בעל התפוצה הרחבה ביותר והוא גדל מתורכיה ועד פורטוגל).



תמונה 1. אחילוף קטן – דוגמה למבנה תפרחת של אחילוף. נחל גוש חלב. צילם: ליאור אלמגור©

כל מיני ה**אחילוף** פרוטוגיניים בדומה לכל הסוגים האחרים במשפחת הלופיים; כלומר, השלב הנקבי בתפרחת מבשיל לפני השלב הזכרי ואין חפיפה במועד האנתזיס שלהם. על פי הספרות, רוב המינים מפיצים ריח צואה דוחה גם בשלב הזכרי וגם בשלב הנקבי (חשוב לבדוק האם בשלב הזכרי הריח יותר חזק). בספרות מדווח כי רק ל**אחילוף דיוויס** בעל

המתחל הלבנבן, יש ריח מתוק. לכל מיני ה**אחילוף**, פרט לשלושה, צבע המתחל בצידו הפנימי הוא ארגמן-שחור. יוצא דופן הוא **א.החורן** ועוד שני מיני **אחילוף** בתורכיה אשר להם מתחל לבן או צהוב ושזרה צהובה (ל**א.דיוויס** שזרה כהה).

<u>הפרי:</u> התפרחת מבשילה להרבה ענבות חד-זרעיות עסיסיות בגוון שנהב לבן עם גב סגול. כח (1982) כותב כי ל**אחילוף הגליל** יש ענבות אדומות – תופעה לא ידועה בסוג. לא ברור מי אוכל את הענבות העסיסיות ואם הן רעילות; יש הכותבים כי צבען הסגול הוא להסוואה למנוע אכילתן. דבר המיוחד לזרעי ה**אחילוף** שהם בעלי אלאיוזום. לא נצפתה פעילות נמלים הנמשכות לאסוף את הזרעים והפירות. לאחר הצלחת ההאבקה, מתפתחים הפירות בצמוד ומתחת לפני הקרקע, כאשר הם מכוסים על ידי שאריות המתחל. רק בסוף האביב, ממש לפני קמילת העלווה, עוקץ התפרחת גדל ופירות האחילוף מציצים מעט מעל פני הקרקע.

<u>פנולוגיה</u> -מקצב העלווה והפריחה: רוב מיני ה**אחילוף** פורחים בסתיו, פרט לשני מינים – **א.סורי** ו**א.שטראוס** הפורחים באפריל לאחר הופעת העלים. שני המינים הללו גדלים בחגורת הספר של הסהר הפורה מאזור חלב וכורדיסטן ועד דרום הזגרוס; דגם פריחה אביבי דומה יש למיני הסוג **לולייניתי** וזו אחת התכונות שמראות על קרבה רבה ביניהם. מיני ה**אחילוף** הפורחים בסתיו הם היסטרנתיים, כלומר הפריחה מופיעה ללא עלים, ורק לאחריה מלבלבים העלים. אולם בספרות מצויינים מקרים רבים בהם לכאורה מופיעים גם פרטים סיננתיים בעלי עלווה בזמן הפריחה. לדעתנו אין זה תיאור טוב של פנולוגיית פורחי הסתיו; פרטים צעירים וכאלה בעלי פקעות קטנות אינם פורחים כלל ואלה מקדימים ללבלב. (ראו פירוט נוסף על הפנולוגיה בסוף פרק ההאבקה).

האבקה

כל המינים מפיצים ריח של צואת סוסים או ביוב ובעזרתו מושכים אליהם חרקים (זבובים) ובעיקר חיפושיות. פירוט מאלף של דרכי האבקה במיני האחילוף מצוי בעבודת הדוקטורט של קובי כח (1985). כח מדווח על זבובי תסיסה המבקרים בפרחים וכן זבובים טורפים אך אין הוא בטוח שהם מאביקים לגיטימיים. לעומת זאת שכיחות שתי קבוצות חיפושיות בפרחי ה**אחילוף** -משפחת הזבליות ומשפחת קצר-חפיתיים – שהם כנראה המאביקים החשובים. גם Boyce, המונוגרף של הסוג, מדווח על שכיחות גדולה של חיפושיות קצרות-כנף ומעט זבובים בחדרי האבקה וקושר זאת לריח הצואה המופרש מהתפרחת. רק המינים בקבוצת אחילוף דיוויס הם בעלי ריח מתוק, אך לפי שעה אף אחד לא ראה בהם דבורים מבקרות. קובי כח (1985), מסביר את ההבדל בין זיפי **אחילוף הגליל** ל**אחילוף קטן**: ב**א.הגליל**

יכולים חרקים גדולים יחסית להשתחל דרך הזיפים המעטים ולהגיע לפרחי הנקבה; לעומת זאת ב**א.קטן** רק חיפושיות קטנות יצליחו להגיע לפרחי הנקבה ולהאביק אותן.
ריח התפרחת: קובי כח, אשר התמחה בביולוגיה בהאבקה ובסיסטמטיקה של מיני האחילוף באזורנו, הדגיש כי הוא "מבדיל בקלות" בין א**חילוף קטן** ו**א.הגליל** על פי ריח התפרחת. בעבודת הדוקטורט של על מיני האחילוף בישראל הוא כותב כי הריח מופרש גם בשלב הנקבי וגם בשלב הזכרי של האנתזיס ואין מבדילים בחוזק הריח או האיכות. רק מחקר מפורט בעתיד יאיר נושא זה.
ביולוגיה רפרודוקטיבית: בכל המינים מצא קובי כח פרוטוגיניה מוחלטת פרט ל**אחילוף זעיר**. רק במין זה הוא הראה שקיימת האבקה עצמית ויצירת זרעים ללא ביקורי מאביקים. עובדה זו תואמת לדעתו את המגמה ליתר האבקה עצמית בתנאי מדבר.
משך חיי התפרחת: אין נתונים ברורים בספרות על משך חיי התפרחת בתנאי בר או בגינה. בעבודת הדוקטורט של קובי כוח (1985) ישנם נתונים תאוריים חשובים שאינם מסוכמים כמותית: באחילוף הגליל התפרחת נפתחת בשעה 1-2 בצהרים. ביומה הראשון היא נמצאת בשלב נקבי וביום השני המתחל מתכופף לאחור. ביום השלישי מתפוצצים המאבקים ואז חל השלב הזכרי. המחקר לא נוקב מתי התפרחת קמלה. על פי עופר כהן (1999), התפרחת של **א.החורן** נקבית ביום הראשון, זכרית בימים השני והשלישי ומצומקת בימים הרביעי והחמישי (לא ברור אם הכוונה שהתפרחת נמצאת בשלבים מיניים רק שלושה ימים). בהשוואה ליתר המינים הקודמים, התפרחת של **אחילוף החורן** נפתחת בלילה, הוא מתחמם אנדוגנית וחומו עולה ב-6 מעלות מעל סביבתו. באחילוף קטן הפרח נפתח בכל שעות היום והוא אינו מתחמם מעל טמפרטורת הסביבה. אפשר לסכם כי משך חיי התפרחות באחילוף הוא בסביבות 4-6 ימים, כאשר תמיד התפרחת מתחילה כנקבה (הפרחים הנקביים מבשילים) ולאחר יום עד יומיים היא עוברת לשלב הזכרי.
פנולוגיה של הפריחה והופעת העלים: כל מיני האחילוף פורחים בסתיו עד תחילת החורף. המקדים בפריחה הוא **א.צר-עלים** הפורח מסוף ספטמבר עד נובמבר, **א. החורן וא. הגליל** פורחים מאמצע אוקטובר ובחודש נובמבר ו**אחילוף קטן** פורח מאמצע נובמבר עד אמצע דצמבר. כולם פורחים ללא עלים, ל**מעט אחילוף זעיר** שהוא מין סיננתי (בו העלווה והפריחה מופיעים באותו הזמן). מין זה פורח בדצמבר עם עלים בחולות בנגב הצפוני. הפרטים של מיני ה**אחילוף** הפורחים בחודשי ספטמבר -אוקטובר יוצאים תמיד ללא עלים. אך בסוף חודש נובמבר ובחודש דצמבר יורדים בדרך כלל גשמי ברכה ואז מלבלבים עלים בפקעות אשר טרם פרחו. לפיכך נוכל למצוא הן ב**אחילוף קטן** והן ב**א.הגליל** ו**א.החורן** עלים בצד פרחים, אך אין אלה של אותן פקעות. כמו גם בגיאופיטים אחרים היסטרנתיים

וסוב-סיננתיים, הבצלים והפקעות הקטנים אינם פורחים אלא מקדימים ללבלב (דוגמא ב**סתוונית טוביה, נרקיס סתווי, רקפת מצויה וכרכום נאה**). מאידך, הפרטים שפרחו ובדרך כלל אלה הם פרטים בעלי פקעת גדולה, אינם מלבלבים עד שכל הפרחים קמלו. אם סוכמים את מועדי פריחת האחילוף בארבעת המינים של מקבוצת **אחילוף קטן**, מתקבל דגם פריחה הפוך לדגם הקיים במבשרי הגשם הפורחים בסתיו: בעוד שבשאר הגיאופיטים פורחי הסתיו הפריחה מקדימה בהרים, הרי שבמיני האחילוף הפריחה מתחילה במעונות הנמוכים ובדרום ומתקדמת עם החודשים להרים: כך **א.צר-עלים** הוא המין הראשון לפרוח והמין היובשני ביותר (חודר לנגב וגדל בירדן עד רמת מידבא); לאחריו פורח זן פירמי של **א.הגליל** הגדל בגבעות ובהרים נמוכים; שני הטקסונים הגדלים בגליל העליון ובגולן המרכזי הם האחרונים לפריחה בחודש דצמבר. **א.החורן** פורח בנובמבר, מתאים למעונו במרכז הגולן ברום 600-700 מטר ו**אחילוף קטן** גדל במרומי הגליל העליון ובצפון הגולן פורח בסוף חודש נובמבר.

ב. על מיני האחילוף בישראל

אחילוף "אקסימיום" *Biarum eximium*

אחילוף "אקסימיום" הוא מין אנדמי לדרום תורכיה הגדל בסביבות אדנה. ד"ר בויס, המונוגרף של הסוג אחילוף, הגדיר פרט של מין זה גם מחגורת הספר של מואב בירדן (Boyce 2008). המיוחד למין זה הוא קיום זיפים לכל אורך "פער השזרה" הוא המרווח שבין דור הפרחים הנקביים והזכריים. בכל שאר מיני האחילוף בלבנט, הזיפים מרוכזים בעיקר בבסיס הרווח הבין-מיני. בפלורה של תורכיה נכתב כי מין זה הוא מין אנדמי וגדל רק בהרי הטאורוס, והוא קרוב ביותר ל**א.הגליל**. ההבדל ביניהם הוא רק בפיזור הזיפים אשר ב**א.הגליל** הם מרוכזים מעל פרחי הנקבה. על פי הציור במונוגרפיה של בויס, **א. אקסימיום** שייך לקבוצת **אחילוף צר-עלים** ואנו מפקפקים באפשרות כי הוא גדל בירדן. באל-עיסאווי (1998) נתון **א.אקסימיום** מירדן רק משמורת דבה (כנראה בגלעד) תחת השם *B.eximium*, שאותו הגדיר בויס במונוגרפיה על ה**אחילוף** (Boyce, 2008). אותו חוקר סימן במפת התפוצה את **אחילוף אקסימיום** כגדל במואב ולא בגלעד. מאז השלום עם ירדן בשנת 1995, אנו מצאנו בירדן מינים של **אחילוף** בנקודות הבאות: במואב מצפון למכוור, בכניסה לסיק בפטרה אשר באדום ובאזור עג'לון בגלעד. את אוכלוסיית אדום הגדרנו כ**אחילוף קטן** ואילו את אוכלוסיית מואב הגדרנו כ**א.הגליל**. לדעתנו **א.אקסימיום** לא גדל בירדן והתבלבלו בינו לבין **א.צר-עלים** השייך לאותה סקציה, בה כוסית האבקה

צרה וארוכה. גם לא**חילוף אקסימיום** עלים צרים חסרי אוזניות בבסיס העלה (ראה ציור). רק בדיקה חוזרת בשדה תוך לימוד מבנה בסיס השזרה בחדר האבקה, וספירות כמותית של זיפי השזרה וצורתם יפתרו את השאלה: כמה מינים של אחילוף ואיזה מינים גדלים בירדן?

אחילוף הגליל *Biarum pyrami*

גיאופיט בעל פקעת עבה תת-אדמתית הפורח בסתיו ללא עלים. העלים מופיעים רק לאחר סיום הפריחה במשך החורף; העלה גדול (3.5 X10 ס"מ) בעל פטוטרת ברורה, מבריק וקרח. התפרחת דומה מאוד לתפרחת **לוף** ולה מבנה מיוחד: מתחל גדול, סגול כהה שמתוכו מזדקר "מקל" ארוך ושחור – הוא השזרה. בבסיס השזרה סדורים הפרחים הזכריים ומתחתיהם הפרחים הנקביים, ביניהם יש רצועה של פרחים עקרים דמויי זיפים, החשובים מאוד בהבדלה בין מיני האחילוף. בסיס המתחל יוצר צינור דמוי כד העוטף את אברי המין (תמונה 2).



תמונה 2. אחילוף הגליל. שימו לב לכוסית האבקה הכדורית השקועה למחצה בתוך האדמה. ל**אחילוף צר-עלים** חדר האבקה צר וארוך בהשוואה לזו של **אחילוף הגליל**. צולם בגבעת עדה, 2-11-2012. צילם: עוז גולן©

בספרות נתונים סותרים לגבי התפוצה העולמית של המין (פינברון 1986 בפלורה פלסטינה; Boyce, 1986; Al-Eisawi, 1998). על פי פינברון ובויס, **אחילוף הגליל** גדל בתורכיה, לבנון, סוריה וישראל והוא נעדר מירדן. בויס נותן את הזן סרוטינום כאנדמי לישראל, דרום

לבנון והגולן (דרום סוריה). ייתכן מאוד כי **א."אקסימיום"** שנמצא בצפון ירדן הוא למעשה **אחילוף הגליל** (או אולי **א.קטן** !?) בארץ **אחילוף הגליל** הוא המין השכיח ביותר בישראל באזור הים-תיכוני בכל הגלילות הים-תיכוניות ההרריות: הגולן (בצפונו מוחלף עי" **א .קטן**), הגליל (רק בגוש הר-מירון. ברמת דלתון הוא מוחלף ע"י **א. קטן**), הכרמל, צפון השרון (גבעת-עדה); נעשה נדיר מאוד כלפי דרום אך נאסף גם בגלבוע, בשומרון, בספר השומרון, בהרי יהודה ובשפלה (יתכן ונכחד מהגלילות הדרומיות מאז שנות האלפיים !?). הוא נאסף גם באזור הנגב הצפוני (עוז גולן- מידע אישי) ויש החושבים שבאזור זה הוא טקסון נפרד, המכונה בפי חובבי הטבע בשם "אחילוף הנגב". **א.הגליל** גדל בחפיפה גיאוגרפית (סימפטריה) חלקית עם **א.צר-עלים** הממשיך את תפוצתו לספר המדבר ולצפון הנגב. אנו סבורים כי אחילוף הגליל נמצא בתפוצה אלופטרית עם **א.קטן** ו**א.החורן** כאשר יש אוכלוסיות מעבר בין שלושת הטקסונים. Boyce (2008) נותן את אחילוף הגליל מתורכיה, לבנון, סוריה ישראל וירדן, אך בפלורה של תורכיה כותבים שיש בעיה קשה בטייפ וכי המין אנדמי לתורכיה, **א.קסימיום *B.eximium*** מהטאורוס, קרוב ביותר ל**א.הגליל** (ראו לעיל על מין זה). ההבדל ביניהם הוא רק בפיזור הזיפים אשר כאמור ב**א.הגליל** הם מרוכזים מעל פרחי הנקבה לעומת א.אקסימיום בהם הזיפים מפוזרים על כל שטח עמוד השזרה התחתונה . כח (1985), מפרט הבדל ברור וחשוב לדעתו בין שני זנים של מין זה בישראל (פורסם פורמלית בתור שני זנים נפרדים של א.הגליל בפלורה פלשתינה – Feinbrun1986): **א.** הזן האופייני "**פירמי**"- Pyramii מקדים פריחה בחודשי אוקטובר-נובמבר; גב המתחל מנוקד בכתמי אורך חומים; זן זה גדל ברוב אזורי הארץ אך נעדר ממישור החוף והנגב. **ב.** זן "**סרוטינום**" Serotinum פורח מאוחר יותר, בסוף חודש נובמבר ובתחילת דצמבר; הוא גדל בעיקר בהרים הגבוהים בגליל ובגולן. אופייני לו גב מתחל ירקרק אשר איננו מנוקד. זן זה תואר לראשונה למדע ע"י כח ופינברון בפלורה פלשתינה (1986). הוא אנדמי לישראל וגדל רק בגליל ובגולן לעומת הזן האופייני הגדל בשאר אזורי הארץ וממשיך בתפוצתו עד תורכיה. גם Boyce קיבל והסכים לחלוקה זו לשני הזנים.

אחילוף החורן *Biarum auraniticum*

גיאופיט הפורח בסתיו ללא עלים. הפקעת תת-אדמתית, מעובה, חד-שנתית: כל שנה ממלאים עלי-החורף פקעת חדשה מעל הפקעת הישנה ההולכת ומצטמקת. העלים מופיעים רק במשך החורף, לאחר סיום הפריחה; העלה גדול (10X3.5 ס"מ), פטוטרתו ברורה, והוא מבריק וקרח. הצמח פורח מסוף אוקטובר ועד אמצע נובמבר. התפרחת

טיפוסית למשפחה: מתחל גדול, סגול-כהה ולעתים צהוב, שמתוכו מזדקרת השדרה הארוכה והצהובה (תמונה 3). בבסיס השזרה ערוכים הפרחים הנקביים ומעליהם הפרחים הזכריים. בין הפרחים הנקביים לזכריים יש טבעת של פרחים עקרים דמויי זיפים, החשובים בהבדלה בין מיני האחילוף. בסיס המתחל יוצר צינור דמוי כד, העוטף את התפרחת.



תמונה 3. אחילוף החורן
במרכז הגולן. זהו המין היחידי ברחבי המזרח-התיכון בעל צבע מתחל ושזרה שאינם ארגמן-שחור.
מרכז הגולן, 7.11.11. צילם: אבנר אברהם©

הצמח נמצא לראשונה בישראל ב-1996 על-ידי עפר כהן ואריה אוהד בגולן ונחשב אז למין נדיר ביותר הגדל באתרים ספורים במרכז הגולן. מאז נמצאו אתרים רבים נוספים, אך כולם באותו אזור, בין רוג'ום אל הירי לבין שעבניה, מרחק של 5 ק"מ ובשטח של 10 קמ"ר. בית-הגידול הוא אדמת בזלת רדודה בעומק בינוני על שפכי בזלת היוצרים מישורים מרוצפים באבני בזלת גדולות, ברום מעל 600 מטר. הצמח תואר מהחורן (ג'בל דרוז) בדרום סוריה. אנדמי לחורן ולמרכז הגולן. על פי Boyce, המונוגרף של הסוג, זהו מין קרוב מאוד ל**אחילוף קטן (=א.הלבנון)** ויתכן אף שנוצר ממנו. ההבדל החשוב בין שני המינים הוא צבע השזרה (צהוב ב**אחילוף החורן** וארגמן כהה ב**אחילוף הלבנון**). במרכז הגולן נצפו צמחים שהשזרה שלהם בצבעי מעבר בין שני המינים. בויס (Boyce 2008, 1995) מדגיש כי ל**אחילוף החורן** שתיאר מוטרד, אין זיפים בכלל מעל חגורת הפרחים הנקביים. צבע המתחל של **א.החורן** לפי בויס ומוטרד הוא ירוק-לבן והשזרה צהובה. בויס משווה מין זה ל**א.דיוויס** אשר גם לו חסרים הזיפים והוא איננו יודע את טיב ריחו. ל**א.החורן** ריח צואה

של גללי בקר וכבר עופר כהן דיווח על מעברים בצבע המתחל והשזרה לצבע כהה. לדעתנו יש מעברים ל**אחילוף הגליל** אך עופר כהן (1998) מדגיש שאין מעברים, ומכיר היטב אוכלוסיות של **א.הגליל** רבות בדרום הגולן הסמוכות גיאוגרפית ל**א.החורן**. לדעתנו **אחילוף החורן** הוא מין ויקרי וקרוב ביותר ל**א.הגליל** (ולא ל**א.קטן** כפי שכתב המונוגרף בויס) כאשר בשטח ניתן למצוא אוכלוסיות מעבר בין הטקסונים. רק מחקר גנומי מלווה במחקר אקולוגי וסיסטמטי כמותי (במיוחד של הזיפים ובסיס השזרה) יאיר שאלה מעניינת זו. **אחילוף החורן** הוא מין בסכנת הכחדה ונכלל ברשימת הצמחים בספר האדום של צמחי ישראל (שמידע ופולק, 2007).

אחילוף זעיר *Biarum olivierii*

גיאופיט הפורח בתחילת החורף. הפקעת תת-אדמתית מעובה, חד-שנתית: כל שנה ממלאים עלי החורף פקעת חדשה מעל הפקעת הישנה, ההולכת ומצטמקת. העלים ערוכים בשושנת, צרים וארוכים, דמויי סרגל או מרזב, רוחבם 1-1.5 ס"מ והם דומים לעלה דגני או שושני. לפעמים העלים מסולסלים ודומים לעלי הרדופנין או דגן. פורח עם עלים בחודש דצמבר-ינואר, לאחר רדת הגשם. כאשר יורדים בגנב גשמי ברכה בסתיו מלבלב האחילוף ופורח כבר במחצית חודש נובמבר. התפרחת דומה לתפרחת הלוף אך היא זעירה מאוד וצמודה לפני הקרקע: היא בנויה מתחל ירקרק דמוי כוסית בבסיסו ובעל לשון ארוכה מכופלת המסתיימת בחוד ארוך. במרכז המתחל מצוי עמוד הנושא בחלקו התחתון את הפרחים ובחלקו העליון הוא מתנשא ומתחדד למקל דמוי אלה.. הפרחים הנקביים יושבים בבסיס השזרה, מעליהם קטע של גליל חשוף הקרוי "פער השזרה" ומעליו טבעת של פרחים זכריים. גם הפרחים הנקביים וגם הפרחים הזכריים זעירים בגודלן והצטמצמו לאברים גליליים בגודל 2 מ"מ. צבעם סגול-שחרחר והם יושבים על פני עמוד השזרה באבעת צפופה. הכוסית בבסיס התפרחת קרויה "חדר האבקה" והיא טמונה ברובה בתוך החול ורק חלקה העליון בולט מעל פני הקרקע. הפירות מבשילים בתוך הקרקע ועולים לפני השטח באביב המוקדם; כל פרי מכיל זרע בודד, הוא עסיסי לבנבן וראשו סגול-כהה. **אחילוף זעיר** הוא מין שונה ונפרד מיתר מיני ה**אחילוף** בישראל: טרף המתחל צר יותר מהכד; מתחל הפרח שמוט לרוב לפנים ומחביא את התפרחת, בעוד בשאר מיני האחילוף המתחל זקוף לרווחה; פער השזרה חסר זיפים, העלים סרגליים. זהו המין היחיד בסוג **אחילוף** בארץ הפורח יחד עם הופעת העלים או מעט אחר הופעתם. בית הגידול הטיפוסי הוא חולות מיוצבים וקרקעות חוליות, לרוב בשטחי חולות נרחבים. קובי כח (1985) מעלה את ההשערה כי באחילוף זעיר מתאפשרת האבקה עצמית. מאידך נראו

(גולן ושמידע, מישור רתם) חיפושיות קצרות-כנף (קצרחפיתיים – Staphylinidae) וזבליות קטנות נופלות או חודרות לפרחים תוך כדי צעידה על הקרקע; יתכן ויש להן תפקיד חשוב בהאבקה הזרה (גליל 1959).



תמונה 4. אחילוף זעיר בחולות ממשית. 19.12.2012. צילם: עוז גולן©



תמונה 5. אחילוף זעיר בחולות ממשית. 19.12.2012. צילם: עוז גולן©

א.זעיר גדל כיום בארץ רק בנגב הצפוני בשלושה תת-אזורים: 1. במישור ימין, שם גדלה האוכלוסייה הגדולה ביותר, 2. בשמורת משאבי שדה ובחולות עגור (יואב גרטמן), 3. בחולות סכר ליד רמת-חובב. ממקום זה שמור ייבוש עשבייה של טוביה קושניר מ-1942 ונרשמו גם מספר תצפיות, אך בשנים האחרונות (1990 ואילך) לא נמצא שם עוד. בפלורה פלשתינה, במגדיר (1991) ואצל דנין (2004) נתון המין גם מהר הנגב ומהבקעה, אך לא הצלחנו לאמת נתון זה וגם אין לכך עדות בעבודותיו של קובי כח. הצמח נצפה גם בצפון סיני באיזור ימית (השתלמות רת"ם בפברואר 1982). נתונים מדויקים נוספים על התפוצה

בישראל הם מחולות עגור, ובחולות ליד ליד משאבי שדה (תצפית של יואב גרטמן, 1994) ומחולות רביבים ומישור ימין (דנין, בעל פה). המין אנדמי לישראל ולמצרים: גדל בנגב המערבי והצפון-מזרחי, בצפון סיני, באדום, בחוף מצרים (אתר בודד תואר מאלכסנדריה ע"י בואסיה כמין עצמאי ולאחר מכן אוחד עם **א.זעיר**). זהו המין המדברי-חולי היחידי בסוג החודר ממש למדבר הסהרו-ערבי. כמו-כן תפוצתו ממשיכה לדרום ירדן באדום ולכן בויס ציטט ששכח לשים נקודה במפה..). ההפרדה שידועה בזוחלים ושאר בעלי חיים בין מינים של חולות חלוצה וסיני לבין מינים של חולות הערבה וירדן כמעט לא ידועה בצמחים; כל הצמחים הסהרו-ערביים הגדלים בחולות חלוצה וסיני ובהם גם **אחילוף זעיר**, גדלים גם בחולות הערבה וירדן. **אחילוף זעיר** הוא מין בסכנת הכחדה ונכלל ברשימת הצמחים בספר האדום של צמחי ישראל (שמידע ופולק 2007).

אחילוף קטן (=א.הלבנון) *Biarum bovei*

התיאור הכללי של הצמח דומה מאד ל**אחילוף הגליל.** ב**א.קטן** זיפי השזרה סמוכים לפרחים הנקביים לעומת **א.הגליל** שם הזיפים מפוזרים באופן הומוגני בין רצועת הפרחים הזכריים לרצועת הפרחים הנקביים. לפי הפלורה של תורכיה, התכונה המבדילה בין **א.קטן** ל**א.הגליל** הוא רוחב השזרה: בעוד שהשזרה ב**א.הגליל** חזקה וקוטרה 5-8 מ"מ, הרי השזרה ב**אחילוף קטן** דקיקה ורוחבה רק 1.5-3 מ"מ. פינברון מדגישה בפלורה כי ההבדל בין **א.הגליל** ו**א.קטן** הוא במידת האיחוי של שולי כוסית האבקה: שפת הכוסית שסועה ב**אחילוף הגליל** עד בסיסה לעומת **א.קטן** שאצלו השפה מאוחה לפחות במחציתה. ואולם קובי כח (בעל-פה 1994) הדגיש בפנינו כי תכונת מידת איחוי שולי הכוסית איננה תכונה דיאגנוסטית טובה (להמחשה ראו תמונות 9,8,7,6)



תמונה 6. השוואת השזרה והפרחים הזכריים הנקביים והזיפים באחילוף גליל (מימין, דרום רמת הגולן) לעומת אחילוף קטן (משמאל, מזרחית לאבו-גוש). צולם בסתיו 2012. צילם: שמיל קליין©



תמונה 7. אחילוף קטן בפריחה בנחל גוש-חלב בשוליים המערביים של רמת דלתון. רואים בברור את הקטע החלק חסר הזיפים מתחת לחגורת הפרחים האבקניים. תכונה זו היא הסימן העיקרי המבדיל בין אחילוף קטן ואחילוף הגליל. צולם ב- 22.11.2012. צילם: ליאור אלמגור©



תמונה 8. אחילוף קטן בפריחה בנחל גוש-חלב בשוליים המערביים של רמת דלתון. צולם ב- 22.11.2012. צילם: ליאור אלמגור©



תמונה 9. אחילוף קטן מעמק יעפורי למרגלות החרמון. עלה אחילוף קטן יכול להיות רחב מאוד דמוי ביצה , אך יכול להיות גם צר למדי. סימנים אלה מתאימים גם לעלה של אחילוף הגליל ולכן אי אפשר להבדיל ביניהם לפי צורת העלה. צילום: א. שמידע ©1974

המין תואר מלבנון. תפוצתו בעולם לפי בויס היא בחורן (הר הדרוזים), בסוריה, לבנון, עיראק, תורכיה וישראל. בפלורה של עיראק נתון מין זה ולא **א.הגליל**. ייתכן שגדל גם באזור פטרה (הגדרה לא בטוחה, אולי זה **א.צר-עלים** או **א.הגליל**). בויס לא נותן מין זה מירדן. נתוני הספרות שלו על הימצאותו בסיציליה או מערבה לתורכיה מוטעים (Boyce, 2008). מעניין שדווקא באזור אדנה מפרץ איסכנדרון והטאורוס הקיליקי **א. קטן** חסר וכאילו מוחלף ע"י שני מינים אנדמיים-ויקריים שלו: **א.אקסימיום** ו**א.קריספולום**. התפוצה בישראל מצומצמת מאוד רק לגוש הר-מירון ועד מערב רמת דלתון וקיבוץ מלכיה ובצפון הגולן מצומת ווסיט מרום גולן וצפונה כולל מרגלות החרמון. בהר מירון גדל רק מעל 900 מטר (כח, 1985), בחרמון רק מעמק יעפורי, נמרוד ואזור מג'דל שמס. לפי פינברון (1986) מין זה תואר מלבנון ובפלורה יש דיון מפורט על ההבדלים בין **א.קטן** ו**א.הגליל** והסימן היחיד שנתון שם היא תכונת הזיפים.

אחילוף צר-עלים *Biarum angustatum*

התיאור הכללי של המין דומה לתיאור של **אחילוף הגליל** (ראה לעיל). ב**אחילוף צר-עלים** קוטר הצינור קטן יותר, 10-17 מ"מ , העלים צרים (2-3 ס"מ) וחסרי פטוטרת ברורה (תמונות 10, 11). זהו מין שכיח למדי, הגדל בישראל ובירדן (בפלורה הוא ניתן מעמון). ידוע גם מדרום הגולן. נוכחותו בלבנון ובסוריה לא מוכחת (פיינברון בפלורה, עם סימן שאלה 1986) אך בויס נותן אותו בכל זאת מדרום לבנון. כמו כן הוא לא נתון בפלורות של תורכיה ושל עיראק ופרס. מעניין כי מין זה לא ניתן ממצרים על אף שהוא מין ה**אחילוף** הים-תיכוני אשר חודר רחוק דרומה לנגב בהשוואה למיני ה**אחילוף** האחרים. בישראל המין נפוץ למדי בכל האזור הים-תיכוני ובחגורת הספר ובנגב הצפוני. מקדים בפריחתו בהשוואה למיני אחילוף אחרים (**אחילוף הגליל, א.החורן וא.קטן**), הגדלים עימו בסימפטריה בגלילות רבות. (Al-Eisawi1998) נותן מין זה בירדן מגרש, עמאן, זרקא, מפרק ומידבא. ייתכן שהזיהוי מוטעה ומדובר ב**אחילוף הגליל**. ייתכן גם ש**א.אקסימיום** שניתן במונוגרפיה ממואב בירדן, הוא טעות הגדרה של **א.צר-עלים**.



תמונה 10. אחילוף הנגב – העלים דומים מאוד לעלי אחילוף צר-עלים. העלים מופיעים רק לאחר הפריחה ולכן יש להסתכל בזמן הפריחה על מבנה חדר האבקה – האם הוא כדורי ורחב (א.הגליל א.הנגב או א. קטן) או צר וארוך (א. צר-עלים). צולם בשדות הלס ליד שדה-בוקר ב-12.12.2010. צילם: עוז גולן©



תמונה 11. אחילוף צר-עלים, פריחה. אור עקיבא, 2-11-2012. צילם: עוז גולן©

ספרות:

גליל י 1959 תפרחת הלוף – מלכודת לחרקים. מדע, 3: 41-44.

כהן ע 1999 גיליו מחדש של אחילוף החורן. אקולוגיה וסביבה 5: 219-229.

כח י 1985 מחקרים ביאו-אקולוגיים בפריחה ובהאבקה של לופיים בישראל. עבודת דוקטור, המחלקה לבוטניקה, אוניברסיטת תל-אביב.

כח י 1988 הלופיים. רתם 26: 5-36, הוצאת החברה להגנת הטבע.

כח י 1983 על הסוג אחילוף בישראל. רתם 6: 44–45.

פינברון נ ודנין א 1991 המגדיר לצמחי הבר של ארץ-ישראל. הוצאת כנה, ירושלים.

שמידע א ופולק ג 2007 הספר האדום – צמחים בסכנת הכחדה בישראל, כרך א'. רשות הטבע והגנים.

———————

Akan H and Balos MM 2008 Check-list of the genus Biarum Schott in the flora of Turkey, with a new record for Turkey: Biarum syriacum (Spreng.) H.Riedl. Turkish Journal of Botany 32: 305-310.
Al-Eisawi DMH 1998 Field Guide to Wild Flowers of Jordan and neighbouring countries. Amman, Jordan : Commercial Press, Jordan Press Foundation "Al Rai".
Boyce PC 2008 A taxonomic revision of Biarum Araceae. Curtis's Botanical Magazine, 2: 2-119.
Danin A 2004 Distribution Atlas of Plants in the Flora Palaestina area. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.
Feinbrun N 1986 Flora Palaestina Vol. 4. The Israel Academy of sciences and Humanities, Jerusalem.
Govaerts R and Frodin DG 2002 World Checklist and Bibliography of Araceae (and Acoraceae): 1-560. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew.Magazine 209: 2-119.

==========

כל הזכויות שמורות ל"כלנית" ©

ציטוט: שמידע א 2014 על האחילוף: הסוג והמינים הגדלים בישראל וסביבותיה, כתב-עת "כלנית" מספר 1.
https://www.kalanit.org.il/biarum-in-israel-1

==========