

פרח המישויה ודבורת-העץ: מבנה מופלא אשר אינו מותאם למאביקים הנוכחיים

אבי שמידע, חוג כלנית, המחלקה לאבולוציה ואקולוגיה והמרכז לחקר הרציונליות, האוניברסיטה העברית בירושלים - avi.shmida@gmail.com
ליאור אורקין, עוזר מחקר (בעבר) המרכז לרציונליות - liorkin2000@gmail.com
צילמה: גלית משה, צלמת ואוהבת טבע - galit.teva@gmail.com

התצפית: 1.5.2021

פרסום: 6.5.2021

פתיח: ל**מישויה פעמונית** *Michauxia campanuloides* פרח לבן בוהק וגדול במיוחד; בספרות נכתב עליו שהוא מותאם להאבקת רפרפי לילה. אך בפועל כיום מואבקת המישויה על ידי דבורים גדולות ובמיוחד **דבורת-העץ הסגולה** *Xylocopa violacea*. האם זו תקלה של האבולוציה? הסיפור בחדשות בוטניות של "כלנית".
תיוג: קואבולוציה, שוק האבקה, דבורת-עץ, פעמוניותיים,

=====

תחילת חודש מאי, האביב המאוחר, המישויה הפעמונית *Michauxia campanuloides* פורחת עתה במצוקי הגליל ולמרגלות החרמון. הפרחים שלה יוצאי דופן בגודלם ובמבנה המופלא שלהם - פרח בצבע לבן בוהק כאשר עלי הכותרת משוכים לאחור בעוד בחזית הפרח משתרבב חרטום ירקרק מוזר (ראה תמונה). לפני סווגה המישויה כפרח רפרפי.



פרחי מישויה פעמונית. הכותרת מחולקת לשמונה עלים וכך גם הגביע והשחלה. צילמן (מימין ובמרכז) גלית משה ומשמאל (מישויה לויגטה מארמניה) א. פרגמן ©

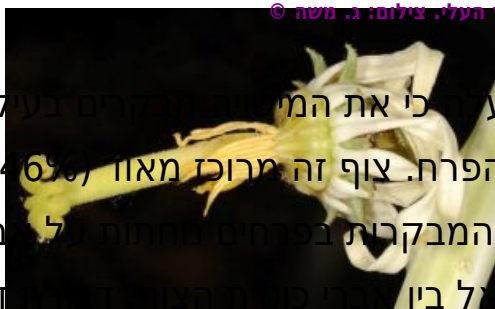
מימין: הפרח נמצא בשלב הזכרי, האבקנים העבירו את האבקה אל עמוד העלי וגרגירי האבקה מוקמו בין שערות עמוד העלי. בראש העלי הצלקות עדיין לא מזדקרות (בפרח קיימת פרוטנדריה והשלב הנקבי בא לאחר השלב הזכרי). בבסיס האבק המיני נראתה היטב כוסית הצוף הירוקה הבנויה מהרחבה של שמונת זירי האבקנים. הצוף מופרש מדופן השחלה לחלל הכוסית. גירוי השערות המפושקות על דופן העלי גורמת למעבר מהשלב הזכרי לנקבי.

משמאל: הפרח נמצא בשלב הנקבי, לאחר שהצלקות הקשתיות פרצו את עמוד העלי והן זמינות לקלוט גרגירי אבקה זכריים.

אופייני, בדומה לפרחים לבנים גדולים אחרים הפורחים בלילה, נותנים ריח מתוק ומייצרים כמות גדולה של צוף דליל העולה בקלות בחדק הארוך של פרפרי הלילה. אולם תמונת השער המובאת בכתבה זו מרמזת כי המישויה "שכחה" זה מכבר את התאמתה האבולוציונית הקדומה כפרח רפרפים וכיום היא מבוקרת על ידי דבורים גדולות ובראשן **דבורת העץ-הגדולה** *Xylocopa violacea* (ראה תמונה). לדבורה זו, לסתות שחורות חזקות אשר באמצעותן היא יכולה לדחוק את חדקה ולהכניסו לכוסית הצוף הגדולה הנמצאת בבסיס אבר המין הבולט *Gynocium* של הפרח.



מימין: עמוד אברי המין של המישויה מזדקר קדימה ועלי הכותרת מפושקים לאחור. בשלב T1 ביום הראשון לפתיחת הפרח האבקנים נדבקים לעמוד העלי השעיר והאבקה עוברת ל"הצגה" על פני משטח צינור העלי. בשלב זה הצלקת עדיין חבויה. משמאל: רק ביום השני (או בזירוז התהליך ע"י גירוי שערות העלי ואיסוף האבקה) האבקנים נובלים ומזרקת הצלקות בוקעת מראש עמוד העלי. צילום: ג. משה ©



מחקר שערכנו בנחל כזיב ובגן-הבוטני בירושלים מעלה כי את המישויה מיקרים בעיקר דבורים גדולות הצמאות לצוף רב הנמצא בכוסיות הפרח. צוף זה מרוכז מאוד (25-46%) ומיוצר בשעות הלילה המאוחרות ובשחר. הדבורים המבקרות בפרחים נחתות על אבר המין הנקבי-זכרי, מתהפכות ומחדירות את החדק שלהן אל בין כוסית הצוף לבין דבש. היא הנפוצה ביותר בפרחי המישויה אך בגליל העליון ראינו גם ביקורים של בומבוס האדמה ומעט מאוד של אנטופורות. בגן-הבוטני בגבעת רם ניסו דבורי דבש למצוץ צוף תוך החדרת

החדק שלהן אל בין חלקי הכוסית. איסוף אבקה ראינו בעיקר בחיפושיות הנוחתות על חרוט אבר המין ושוהות שם זמן רב תוך אכילת אבקה.



האבקת מישויה פעמונית *Michauxia campanuloides* על ידי דבורת-עץ צהובת-חזה *Xylocopa pubescens*, צילם א.רוזנברג ©. הצלקות הבולטות בראש האבר המיני (*Gynocium*) 'מרמז הפרח נמצא בשלב הנקבי של הפריחה ("אנטזיס") בו כמות הצוף המופרשת נמוכה יותר מאשר בשלב הזכרי. דבורת-העץ כה גדולה עד כי תוך כדי נחיתה ומציצת הצוף קצה בטנה נוגע בקרנות הצלקת ומעביר בהסתברות גרגירי אבקה.

אפשר לשער כי בעבר היה פרח המישויה מותאם להאבקת פרפרי לילה בעלי חדק ארוך; באותה תקופה גיאולוגית קדומה, עלי הכותרת היו מאוחים ומופנים לפנים כמו שקים היום ברוב בני משפחת הפעמוניותיים. מסיבה כלשהיא השתנו תנאי הסביבה ונכחדו המאביקים המקוריים (רפרפים או פרפרי לילה אחרים) והפרח שינה את תכונותיו לפחות בשלושה אספקטים:

1. עלי הכותרת נפרדו זה מזה ופנו לאחור, דגם המאפשר לחרקים לנחות על אבר המין המרכזי.
2. הפרח הפסיק להפיץ ריח בלילה. מיצור צוף דליל (20% - 7) הצמח מייצר כיום צוף בריכוז של 24 - 48%.
3. בסיס זירי האבקנים התעבבו, התקמרו ויצרו כוסית צוף גדולה המונעת התאדות הצוף ומאידך לא מאפשרת לחרקים קצרי חדק להגיע לצוף. כיום מייצר הפרח כמות צוף גדולה מאוד אך ריכוזו גבוה והוא מותאם רק לבעלי חדק קצר משלושה סנטימטר. גם בצמחים שונים לחלוטין ממישויה בהם צינור הכותרת התפצל לאונות מופרדות ועלי הכותרת התפשקו לצדדים נוצרו כוסיות צוף על ידי הרחבת בסיס זירי האבקנים, כמו למשל **בנץ-חלב, עירוני**(ראה תמונה) **ועירית**.

פרטנו כאן מעט מהביולוגיה של פרח המישויה הפעמונית; איך מבנה הפרח מותאם כיום למשיכת דבורים גדולות בעלות חדק ארוך, איך מונעת המישויה האבקה עצמית על ידי הפרדה בזמן ההבשלה בין אברי הזכר ואברי הנקבה ואלה איברי פרח נראים קדומים ושאינם מותאמים כלל להאבקת דבורים. וכל יתר נפלאות המישויה ומנגנוני הקואבולוציה שלה עם המאביקים - במאמר שיתפרסם בקרוב בכתב העת "כלנית".



מימין ובמרכז: הסוג פטרומורולה *Petromorula* הוא צמח ממשפחת הפעמוניתיים אשר מבנה הפרח שלו הוא הקרוב ביותר לסוג מישויה; פרח מפושק כותרת המשוכה מעט לאחור אך צבעו כחול ומאביקים אותו דבורי בר ודבורי דבש בעלות חדק בגודל בינוני (7 - 3 ס"מ) בסלעי האי כרתים. צילם: א. שמידע ©, משמאל: עירוני צהוב, צילמה: ע.קובצ'י ©

ספרות

שמידע א פולק ג ופרגמן-ספיר א 2011 הספר האדום - צמחים בסכנת הכחדה בישראל.
רשות הטבע והגנים.

Al-Zein MS and Musselman LJ 2021 Michauxia: A Western Genus Honoring a NothAmerican Pioneer Botanist. Southern Appalachian Bot.Soc., Castanea OCC. No.2

Yeo P F 1993 Secondary Pollen Presentation: Form Function and Evolution. Springer-Verlag, Wein & New-York

=====

כל הזכויות שמורות ל"כלנית" ©

לציטוט: שמידע א אורקין ל 2021 פרח המישויה ודבורת-העץ: מבנה מופלא אשר אינו מותאם למאביקים הנוכחיים. כתב עת "כלנית" 8.

=====

=====