

איסוף אבקה של אלון מצוי על ידי דבורים

Gila04@gmail.com גילה אלון, המכללה לחינוך ע"ש דוד ילין ומכללה ירושלים

[הביא לדפוס: אבי שמידע](#)

תקציר: צמחים שפרחיהם מואבקים על ידי הרוח ידועים כחסרי גמול למאביקים ובעלי כותרת זעירה שצבעה קרם-ירקרק. בהתאמה, מאביקים בדרך כלל אינם מבקרים בהם. להפתעתנו, מצאנו ביקורים חוזרים של דבורי-דבש המבקרות בפרחי זכר של **אלון מצוי** ואוספות בהן אבקה. על התופעה ומשמעותה - במאמר.

=====

מבוא

באחד מהימים החמים של חודש פברואר צפיתי ב**אלון מצוי** (*Quercus calliprinos*) בכניסה לישוב מכבים וספרתי 17 דבורים שביקרו אותו. חזרתי שוב לאותו עץ בימים החמים של חודש פברואר וראשית מרץ והתופעה חזרה על עצמה: הדבורים בקרו בתפרחות הזכריות של ה**אלון** ואספו בו אבקה. הסוג **אלון** ידוע כסוג עץ המואבק אך ורק על ידי האבקת רוח. על כן עולה השאלה - מה מחפשות הדבורים בתפרחות ה**אלון** והאם הביקורים שתעדנו תורמים להאבקתו?

מבנה הפרח והתפרחות הזכריות במשפחת האלוניים מותאם להאבקה ע"י רוח (Whitehead, 1983; דפני, 1985; פולק, גרדי וקורן, 1992). הפרחים חד-מיניים ונישאים בתפרחות מופרדות של זכרים ונקבות. הפרחים הזכריים ערוכים בתפרחות היוצאות מבסיס הענפים החדשים שצמחו בחורף האחרון, הן משתלשלות כלפי מטה וקריות עגילים (תמונה 1). לכל פרח זכרי 4-5 עלי עטיף ירוקים ו-5 אבקנים. הפרחים הנקביים ערוכים בקבוצות קטנות של 2-3 פרחים ונישאים על עוקץ משותף בראשי הגבעולים החדשים. לכל פרח מעטפת מרובת קשקשים ממנה בולטים עמודי עלי ושתי הצלקות (לפעמים שלוש). השחלה תחתית, שקועה בתוך מצעית הפרח. ההפרייה מתבצעת רק יותר משנה לאחר ההאבקה. התפרחות הנקביות והזכריות ממוקמות בכל מיני האלון, כולל **אלון מצוי**, על גבי אותם ענפונים אך במרחק מה אחד ממשנהו (שמידע, בע"פ). בעוד שהעגילים הזכריים ממוקמים בבסיס גבעולי הצמיחה האביבית, נמצאים הפרחים הנקביים בראשם. המרחק בין הפרחים

הזכריים לנקביים נע בתחום 5-12 ס"מ. סדר הפריחה הוא לרוב פרוטאנדרי (כלומר העגילים הזכריים מבשילים לפני הצלקות) אך באלון מצוי קיימת חפיפה חלקית בין זמן הבשלת פרחי הזכר ופרחי הנקבה.



תמונה 1 (מימין): אלון מצוי - תפרחות זכריות. צילמה: גילה אלון ©
תמונה 2 (משמאל): אלון מצוי - פרח נקבי. צילמה: גילה אלון ©

Whitehead (1983) סיכם את התכונות האופייניות להאבקת רוח וציין שאורן *Pinus*, ברוש *Cupressus*, אלון *Quercus* ואשור (*Fagus*) הם דוגמאות קלאסיות לצמחים מואבקי רוח.

Regal (1982) דיווח שבעצי יער הגדלים באזורים הממוזגים נפוץ דגם הפיזור של אוכלוסיות צפופות המקנה יתרון להאבקת רוח. במחקר שנעשה במיסורי ביער של Black *Quercus velutina* (Oak) נמצא שהאבקה החדית ע"י הרוח אפקטיבית ביער ברדיוס של 42 מ' שבו צומחים בממוצע לפחות 16 עצים של אותו מין (Fernandez-Manjarres et., al 2006). ביערות שדגם הפיזור של העצים בהם אינו רציף והמרחק בין העצים עלה על רדיוס של 60 מ', נמצאה ירידה בכמות הבלוטים של *Quercus douglasii* (Blue oak). מחקר דומה באוסטרליה בקזוארינה *Casuarina verticillata* הידועה כמואבקת רוח, הראה שגרגרי האבקה "אפקטיביים", כלומר בכמות הגורמת להאבקה, נישאים בממוצע עד למרחק של כ- 100 מ'. מעל מרחק זה רמת ההאבקה ההדדית היתה נמוכה והגיעה ל- 4% - 15% בלבד (Broadhurst, 2015).

פרט למרחק בין העצים, האפקטיביות של האבקת רוח תלויה גם בתנאים המטאורולוגיים כגון טמפרטורה, אורך היום ועוצמת רוחות. במחקר שנערך בשנים 1993 - 2001 בשני אתרים בצפון מערב ספרד השפיעו התנאים המטאורולוגיים, בעיקר הטמפרטורה, על כמות האבקה באוויר המגיעה לעצי האלון האחרים ביער (Rodri'guez-rajo, 2005).

גם תנאים אקולוגיים של זמינות מים ופוריות קרקע משפיעים על הצלחת האבקה וכתוצאה מכך על כמות הבלוטים השנתית המיוצרת (Annual Net Productivity). מחקר שנערך

בשלושה מיני אלון בקליפורניה (*Quercus agrifolia*, *Q. douglasii*, *Q. lobata*) הראה שהתנאים האקולוגיים משפיעים על רמת הביומסה של הצמיחה החדשה של קצות הענפים ובעיקר על כמות הפרחים הנקביים המתפתחים עליהם בעונת הפריחה (Knops et al 2012). החוקרים מציינים שהעלייה בהשקעה הנקבית כתוצאה מתנאים משופרים היתה גבוהה בעוד שבהשקעה הזכרית לא היתה עלייה משמעותית. העלייה בהשקעה הנקבית השפיעה על כמות הבלוטים שנוצרו. החוקרים מציינים שהקצאה נקבית הגדלה עם גידול זמינות משאבים בשילוב עם הקצאה זכרית קבועה יחסית - הינה אסטרטגיה אופטימלית בהאבקת רוח.

לא מצאתי בספרות מקרים של אלונים שהואבקו ע"י דבורים ואפילו לא של עצים שדבורים בקרו אותם, להוציא אתר אינטרנטי המדווח על עצי **אלון אדום** (*Quercus rubra*) שדבוראי שם לידם כוורות של דבורים. הדבוראי דווח על עלייה גדולה בכמות הבלוטים ושאל האם דבורים מאביקים עצי אלון? הוא הוסיף שאם אכן כך, כוורנים יכולים לתרום לגידול באספקת המזון של חיות בר הניזונות מבלוטים כמו תרנגול הודו (wild turkey).

ביקורי דבורים בפרחים של צמחים מואבקי רוח אולי לא מתועדים בספרות המדעית בעולם אך ידועים לחוקרים העוסקים בגידול דבורי-דבש ו/או במחקר סיסטמטי של דבורים: דבורי דבש מבקרות באופן קבוע בצמחים מואבקי-רוח ואוספות מהם אבקה (שמידע, מידע אישי). לפי שמידע רואים זאת במיוחד מחוץ לעונת האביב (בה יש שפע של פרחי אבקה), בצמחים מואבקי רוח: **במילה סורית** (*Fraxinus syriaca*) בחודשים דצמבר-ינואר, בצמחי זכר של **מרקולית מצויה** (*Mercurialis annua*) בחודשים דצמבר-פברואר, **בלחך איזמלני** (*Plantago lanceolata*) ו**בלחך מצוי** (*Plantago lagopus*) בחודש פברואר, **ביפרוק המדבר** (*Anabasis articulata*) באוקטובר, **בעציון פרסי** באוקטובר, **בחמדת המדבר** (*Hammada scoparia*) בחודש ספטמבר, **באשחר רחב-עלים** ובא. **ארץ-ישראלי** בחודש מרץ, **בקזוארינה שבטבטית** (*Casuarina equisetifolia*) בחודשי הסתיו, **באלון התבור** (*Quercus ithaburensis*) בפברואר, **בקיניון מצוי** (*Ricinus communis*) בחודשי הקיץ, **בשרביטן מצוי** (*Ephedra campylopoda*) בספטמבר ו**בתמר מצוי** (*Phoenix dactylifera*) בפברואר (שמידע, בע"פ). שמידע צפה בביקורי דבורי-דבש ב**אלון מצוי** (*Quercus calliprinos*) בעיקר בחודש דצמבר. בעוד שאני צפיתי בביקורי הדבורים ב**אלון מצוי** במהלך חודש פברואר וראשית מרץ, בשפלה הגבוהה, היא התקופה של שיא הפריחה באזור זה. במקרה של צמחים דו-ביתיים ביקורי הדבורים הם כמעט רק לפרטים הזכריים. במקרה של צמחים חד-ביתיים חד-מיניים (Monoecious)

העדפה של הדבורים היא לשלב הזכרי בפריחה. ביקורי הדבורים אינטנסיביים במיוחד כאשר קיים מחסור בהאבקה כמו למשל בסתיו ובחורף. נדיר מאוד למצוא ביקורי דבורים **באלון מצוי** הפורח בסוף מרץ בשיא האביב אזי צמחי חורש רבים מציעים אבקה, כמו למשל מיני **הלוטם, לוטמית, שמשון, ורד, שברק ופרג**. באלון מצוי קיימת תופעה של פריחה משנית בסתיו ובעת הזו אפשר לראות "התנפלות" של דבורי-דבש על התפרחות הזכריות כאשר הדבורים ממש "חולבות" את העגילים. מחסור חמור באבקה לכאורה דבורי הדבש ידוע בסתיו ובסוף החורף (נוגה ראובן, בע"פ).

מעניין כי לא נרשם בספרות או נצפה בטבע על ידינו (שמידע, בע"פ) איסוף אבקה במיני עצים מחטניים כגון **אורן, ערער, ברוש וארז** וגם לא במיני הסוג **אלה**. יודגש כי כל העצים והצמחים הנזכרים לעיל הם צמחים מואבקי רוח "קלאסיים" אשר אף פעם אין בפרחיהם צופנים. האם גם דבורי בר (ולא רק דבורי דבש) ובמיוחד דבורים יחידאיות מבקרות ואוספות אבקה בעצים מואבקי-רוח? כנראה שכן, אך התצפיות על כך אנקדוטליות ומחייבות חיזוק ותיעוד. עדות מבוססת קבלנו מחוקר הדבורים ה"הולנדי-אוסטרלי" רמקו לייאס (Remko Leijs) אשר סיפר לנו כי בהולנד ישנו מין של אנדרנה (*Andrena sp.*). המופיע בתחילת האביב וניזון ספציפית מאבקת אלונים הפורחים בתקופה זו.

האם ביקורי הדבורים בפרחים של הצמחים מואבקי הרוח הנזכרים לעיל גורמים להאבקה? אין בידינו הוכחות נסיוניות לכך אך באופן כללי הסיכוי לכך תלוי בקירבה של פרחי הנקבה לפרחי הזכר ובחפיפה של מועד פריחתם. בצמחים מואבקי-רוח דו-ביתיים רואים העדפה כמעט מוחלטת של הדבורים לפרטים הנקביים ולא בטוח כי הביקורים אכן מתממשים להאבקה. בעצים חד-ביתיים חד-מיניים כמו **אלון מצוי**, יש לחקור את השאלה בשדה: **באלון מצוי** רק הפריחה האביבית נושאת גם עגילים זכריים וגם תפרחות נקביות; הפרחים הנקביים מבשילים קצת לאחר הפרחים הזכריים וממוקמים במרחק של 7-10 ס"מ מעל העגילים הזכריים. במצב זה בהחלט יתכן שחלק מדבורי הדבש יגע בפרחי הנקבה תוך כדי תנועה. פריחת הסתיו של **אלון מצוי** לא מכילה כמעט פרחים נקביים ועל כן לא מתאפשרת הפרייה. **במילה סורית** בה העצים והפרחים דו - מיניים, קיימת סבירות שדבורי הדבש עוזרות בהפרייה. המילה פורחת כל שנה בשיא החורף בחודשי דצמבר-ינואר ובאופן קבוע היא מבוקרת בימי החורף על ידי אלפי דבורי-דבש. **מילה סורית** ידועה בספרות בתור עץ מואבק רוח ופרחיה אינם מייצרים צוף. הפרח הוא פרוטוגיני והנקבה מבשילה רק לאחר שכל האבקנים מתייבשים. רק מחקר שדה יאשש או יפריך את השאלה - האם עצי המילה הסורית מואבקים גם על ידי דבורים?

רוב הצמחים העילאיים מחולקים או לצמחים מואבקי רוח או לצמחים מואבקי בעלי-חיים אולם קיימת קבוצה קטנה שבה מחקרים הוכיחו כי קיימת גם האבקת רוח וגם האבקת בעלי-חיים (להלן- האבקת חרקים). נדגיש כי בכל צמחי הקבוצה הזו יש בפרחים ייצור צוף והחרקים באים לצמחים לא רק על מנת לאסוף אבקה בלבד אלא גם אוספים גם גמול צוף. שילוב של האבקת חרקים והאבקת רוח באותו סוג נמצא ביער של שני מיני ערבה בצפון יפן - *Salix miyabeana* ו- *Salix sachalinensis* (לפי Tamura and Kudo, 2000). באביב 1996 שהיה לח ומעונן התבצעה בשני המינים בעיקר האבקת חרקים ואילו באביב היבש ושטוף השמש של שנת 1997, האבקת רוח היתה יעילה יותר. לעומת זאת במחקר אחר שנערך ב-*Arroyo Willow Salix lasiolepis* נמצא שבעצי ערבה שגדלו עד גובה של 2130 מ' הייתה בעיקר האבקת חרקים בעוד שעצים שגדלו בגובה של 2450 מ' הייתה האבקת רוח בלבד. מבין שני סוגי ההאבקה האבקת חרקים היתה יעילה יותר, בכל שחלה נמצאו בממוצע 7.00 ביציות פוריות לשחלה. באוכלוסייה שגדלה בגובה מעל 2450 מ' נמצא אחוז פוריות נמוך של 1.74 ביציות פורות לשחלה (Sacchi and, 1988). החרקים מבקרים במיני הערבה גם לאיסוף אבקה וגם לאיסוף צוף. הערבה שייכת לקבוצת קטנה ומיוחדת של מיני צמחים המותאמים גם להאבקת רוח וגם להאבקת חרקים. הפרחים מייצרים צוף והדבורים באות לאסוף גם צוף וגם אבקה (בפרחי הזכר). במיני קבוצה זו כמו למשל **חרוב מצוי** (*Ceratonia siliqua*) ו**מצוי מצוי** (*Urginea maritima*) יש ייצור רב של צוף בפרחים ועל כן למאביקים גמול כפול - צוף ואבקה. דפני וחבריו (Dafni et al., 2011) מציינים שהחרוב פורח בחודשים ספטמבר - נובמבר עונה בה של מיעוט מאביקים. על כן החרוב ממקסם את סיכויי ההאבקה להאבקת יום, האבקת לילה והאבקת רוח. בהאבקת יום הוא מציע צוף גלוי ושפע אבקה ומבקרים אותו דבורי הדבש המהווים 77.3% מכלל המבקרים וזבובים המהווים 22.7%. בהאבקת לילה הוא מציע שפע צוף ומאביקים אותו עשים ועינפזים (*Chrysopidae*) ממינים שונים (89% מהעינפזים שנתפסו על עצי הנקבה היו עמוסי אבקה). בתנאי ניסוי ללא חרקים אחוז ההאבקה היה 6% - 21%, אותו ניתן ליחס להאבקת רוח. פרחים חשופים ואבקה חלקה שאינה דביקה מאפשרת זאת. **החצב המצוי** גם הוא פורח בעונה בה אין כמעט מאביקים והוא מציע למבקרים גמול של אבקה וצוף באותו הפרח. גם בו מתקיים שילוב של האבקת רוח וחרקים. האבקה נחשפת מיד עם פתיחת הפרח ובצמחים שכוסו ברשת למניעת ביקורי חרקים 24.6% מהפרחים יצרו הלקטים, בעוד שאלו שגודלו בחדר ללא רוח וחרקים לא יצרו אף לא הלקט אחד. כמו כן את פרחי החצב מבקרים מגוון רחב של חרקים שביניהם דבורת הדבש וצרעה מזרחית. על פי דוכס ודפני יש לראות חרקים אחרים המבקרים כמו

למשל צרעת הפלך, תנשמיות (*Noctuidae*) ודבורים בודדות יותר כשודדות צוף ואבקה מאשר כעוזרים בהאבקה (דוכס ודפני, 1985).

תצפיות

באחד מהימים החמים בחודש פברואר צפיתי ב**אלון מצוי** (*Quercus calliprinos*) וב**אלון התבור** (*Quercus ithaburensis*) להפתעתי הרבה דבורי דבש בקרו בהם. הצלחתי לצלם טוב יותר את הדבורים אוספות אבקה ב**אלון התבור** (תמונות 3-6), חזרתי על התצפיות 3 פעמים נוספות ובכל אחד מהימים ביקרו בו דבורים. במקרים אחרים נראו דבורי הדבש ממלאות את רגליהן בצמדיות של אבקת אלון.

התצפיות מסוכמות בטבלה הבאה:

מספר הדבורים שנספרו	טמפ' באותו יום עפ"י השרות המטאורולוגי	שעה	תאריך
17	17.2°C	9.40	5.2.15
26	14.8°C	12.20	20.2.15
21	19.8°C	14.00	27.2.15
19	21.3°C	10.30	6.3.15

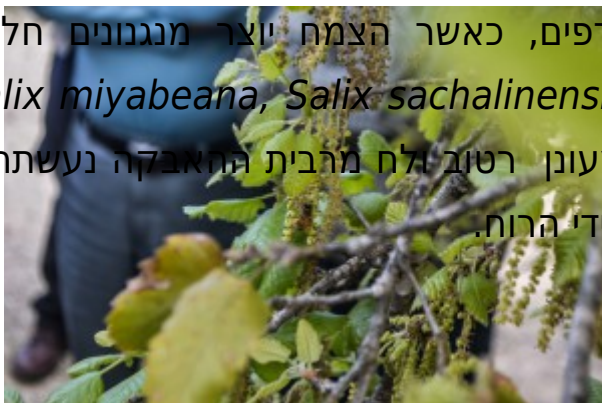
הדבורים נחתו על עגילי תפרחות זכריות ועברו מפרח לפרח וכאשר סיימו את הפרחים של עגיל אחד עברו לתפרחת זכרית של עגיל שני באותו עץ (תמונות 3-6).



תמונה 3 (מימין). אלון התבור - דבורה אוספת אבקה מן הפרחים הזכריים בתאריך 5.2.15. צילמה: גילה אלון ©
תמונה 4 (משמאל). אלון התבור - דבורה אוספת אבקה מן הפרחים הזכריים בתאריך 20.2.15. צילמה: גילה אלון ©

מגמות בהאבקה

רבייה בצמחים מסתמכת על גורמים ביוטים וגורמים א-ביוטים. הגורם הא-ביוטי הראשי הוא הרוח. הצמחים מתחלקים עפ"י שני סוגי ההאבקה לשתי קבוצות גדולות: כאלו שמותאמים להאבקה ביוטית ע"י בעלי חיים (להלן חרקים) ואלה שהמבנה שלהם מותאם להאבקה א-ביוטית ע"י רוח. בפרחים מואבקי חרקים קיימת השקעה במבנה פרח ראוותני, המבליט את הפרחים למאביקים ובגמול/גמולים לחרק המאביק. ברובם מבנה גרגרי האבקה מתאים לנשיאה ע"י חרקים. פרחים שהמבנה שלהם מותאם להאבקה רוח הם ירוקים וקטנים ולא השקיעו בראווה ובגמול. ההשקעה הזכרית שלהם גדולה. יתכן שכדי להעלות את סיכויי ההאבקה בתנאים של מיעוט מאביקים מתקיימים במינים של מכוסי זרע שני סוגי ההאבקה ביוטית וא-ביוטית כמו **בחצב** (דוכס ודפני, 1985), **בערבה** (Sacchi and Price, 1988) (Tamura and Kudo, 2000);), בחרוב (Dafni et al, 2011). ייתכן שקיימים קשרים בין סוג ההאבקה והתנאים הסביבתיים והגיאוגרפיים, כאשר הצמח יוצר מנגנונים חלופיים לתנאים סביבתיים שונים. בשני מיני ערבה (*Salix miyabeana*, *Salix sachalinensis*) סוג ההאבקה נקבע ע"י מזג האוויר, באביב מעונן רטוב ולח מרבית ההאבקה נעשתה ע"י חרקים. באביב יבש ושמש אבקה נעשתה על ידי הרוח.



=====

כל הזכויות שמורות ל"כלנית" ©

לציטוט: אלון ג 2015 איסוף אבקה של אלון מצוי על ידי דבורים, כתב-עת "כלנית" מספר 2.

=====