

# תצפיות בהאבקת פרחי ראוה אדומים

יריב עברי

פרחי ראוה אדומים הם תופעה נפוצה בצמחיה הים תיכונית ומן הכולטות בפריחתה. שמידע (1981) שאפלין את התופעה הבחין בהתכנסות (קונברגנציה) התופעה בקרב מינים מסוגים שונים באיזור הים תיכוני. למינים אלו, מלבד היותם אדומים, יש פרח גדול דמוי צלחת ועשיר באבקה. במרבית בתי הגידול הים-תיכוניים בארץ קיים סדר קבוע בפריחת פרחי הראווה האדומים כאשר מין מסוים מפרחי הראווה מחליף מין אחר באותו בית גידול (היסט הנישה - Niche shift). פרחי הראווה האדומים מושכים אליהם זיבליות פרחים גדולות הבאות לאכול מהמלאי העשיר של אבקה בפרחים. שמידע (1981) הניח לכן שהצבע האדום קשור בהאבקת זיבליות אלו והיסט הנישה של פרחי הראווה קשר בהתמחות בניצול המשאב המשותף של המאביקים בתקופות זמן שונות של עונת הפריחה. אולם, עד כה לא נערכו כל תצפיות שדה לבדיקת ההשערה.

בעונות הפריחה של 1983 ו-1984 שמת לי מטרה לערוך תצפיות בהאבקת פרחי הראווה מתוך שימת דגש בתפקידן וזיקתן של זיבליות הפרחים לפרחי הראווה האדומים. חלק מתצפיות אלו מובא להלן. סיכום כולל יותר יובא בעתיד.

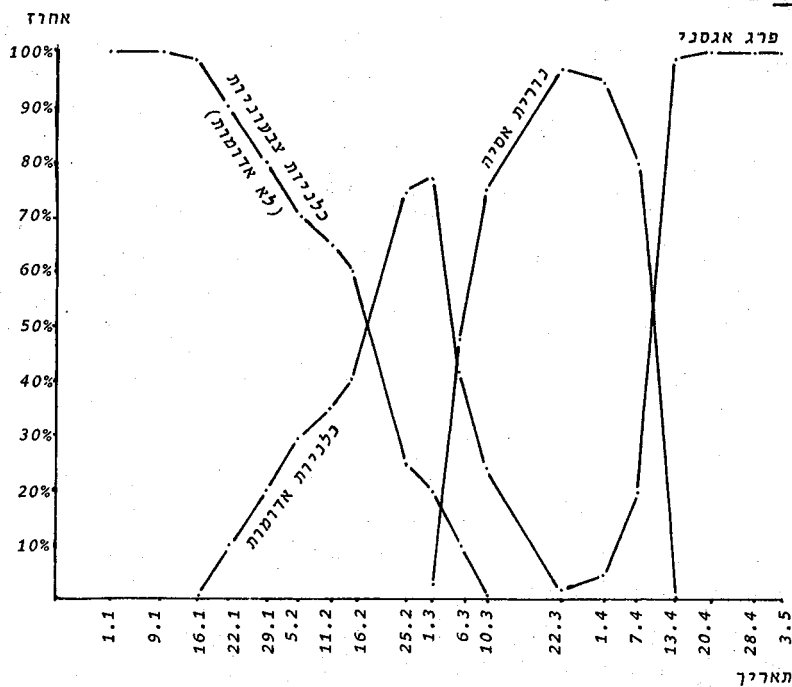
## ביצוע התצפיות

תצפיות בהאבקת פרחי ראוה נערכו בעונות הפריחה של 1983, ו-1984 בין החודשים ינואר-מאי במקומות שונים בצפון הארץ ומרכז. במהלך טיול ליוון נעשו גם תצפיות במשך 3 ימים בחודש מרץ ליד אולימפיה בפלופונז ב-3 מיני כלניות: *Anemone coronaria* (כלנית מצויה זן אדום), *Anemone pavonina* (פרחים בצבע אדום) ו-*Anemone blanda* (פרחים בצבע לבן-ורוד-תכול). מעקב במהלך הפריחה בבית גידול אחד נעשה ב-1984 בשמורת הסחלבים שליד חורשת טל. שטח זה בוקר במשך עונת הפריחה אחת ל-4-14 ימים, ובדרך כלל בהפרשי זמן של 5-7 ימים. בכל ביקור כזה שכלל 3-7 שעות תצפית נעשתה הערכת הצבע באחוזים של כל מין מפרחי הראווה ע"י ספירת כמה מאות פרחים בשטח. תצפיות בביקורי המאביקים ובהתנהגותם בפרחים נעשו בשעות הפעילות ביום ובשעות הערב לאחר סיום פעילות המאביקים. בדיקות כמותיות של המאביקים בפרחים נעשו ע"י ספירת המאביקים ב-100-300 פרחים מכל מין בפרק זמן של עד 30 דקות

לבדיקה. מדגמים מבין החרקים שנמצאו בפרחים נלקחו להסתכלות בביוקולר לבדיקת כמות האבקה שעל גופם. בנוסף לתצפיות ישירות בהתנהגות המאבקים בשטח נערכו תצפיות מכוונות לבדיקת העדפת זיבליות הפרחים לפרחים בעלי צבע מסוים. תצפיות מכוונות אלו נערכו בפרחים אמיתיים, במודלים של פרחים אלו ובעצמים שונים כפי שיפורט בהמשך.

## תוצאות

**מהלך הפריחה:** בשמורת הסחלביים שלייד חורשת-טל מתקיים שחלוף פריחה בקרב פרחי הראוה. באיור מס' 1 מוצג מהלך הפריחה בשנת 1984. מהעקום ניתן לראות שפריחת הכלניות הלא אדומות החלה בראשית ינואר כשבועיים לפני פריחת הכלניות האדומות. הכלניות הלא אדומות מופיעות כאן בצבע לבן, ורוד וסגול. אחוז הכלניות האדומות מכלל הכלניות גדל בהתמדה מתצפית לתצפית ובמהלך חודש פברואר הן הטיפוס השולט, בעוד שאחוז הכלניות הלא אדומות יורד בהדרגה. בחודש מרץ מחליפה נורית אסיה את הכלנית האדומה בהדרגה, ואילו הפרג האגסני תופש את מקומה של נורית אסיה בחודש אפריל.



איור מס' 1: מהלך הפריחה בשמורת הסחלביים

בחורשת טל, ב-1984.

% צבע מכלל פרחי הראוה

## ה מ א ב י ק י ם

זיבליות הפרחים מהסוג *Amphicoma* נמצאו מאביקות עיקריות בשמורת הסחלבים ובמקומות אחרים בצפון הארץ בכלנית מצויה זן אדום, נורית אסיה, פרג אגסני וצבעוני ההרים. מאביקים חשובים נוספים הם חיפושיות אחרות, נקבות דבורים שונות האוספות אבקה, זכרים של דבורי בר ומיני זבובים הנכנסים לפרחים ללינת לילה. לעומת זאת, זיבליות מהסוג *Amphicoma* אינן מבקרות כמעט כלל בכלניות לא אדומות, ואשר האבקת חרקים בהן נעשית ע"י מגוון חרקים - בעיקר זבובים שונים וחיפושיות שאינן זיבליות (הורוויץ, לבנה ועברי - צבע הכלניות; מאמר בהכנה). תמונה דומה התקבלה מתצפיות בהאבקת כלניות ליד אולימפיה שביוון. *A. coronaria* (כלנית מצויה) ו-*A. pavonina* האדומות מואבקות שם בעיקר ע"י זיבליות הפרחים מהסוג *Amphicoma* בעוד ש-*A. blanda* (בצבעי לבן - רוד - תכול) מואבקות ע"י זבובים ודבורים אך לא ע"י זיבליות. בארץ מצויים מספר מינים מהסוג *Amphicoma* המבקרים בפרחי ראווה אדומים, ואשר הגדרתם קשה ביותר. אלו חיפושיות שעירות בגודל 1-15 ס"מ בעלות צבעים מתכתיים ודו פרצופיות מינית. בדרך כלל נמצאת כמות אבקה רבה על שערות גופן, ולפעמים הזיבלית מכוסה כולה באבקה, תוצאה ההתפלשות בפרחים. הביולוגיה של זבליות אלה ידועה אך במעט. ככל הנראה מקיימות זבליות אלו דור אחד בשנה והזחלים מתפתחים בקרקע על שיירי צמחים נרקבים (כהן, 1984).

### תצפיות בהתנהגות הזיבליות

זיבליות הפרחים מהסוג *Amphicoma* מאתרות את הפרחים בראיה ונעות אליהם במהירות ובמסלול הקצר ביותר - עובדות המעידות על איתור הפרחים בראיה - בעוד שהריח איננו מהווה ככל הנראה גורם חשוב באיתור הפרחים. בבתי גידול ששם מתקיימת חפיפה בפריחת מינים שונים של פרחי ראווה אדומים. הזיבליות נראו עוברות ממין אדום אחד למין אדום אחר ללא הבחנה ביניהם. בתעופתן לעבר פרחים אדומים, הזיבליות חולפות ליד פרחים לא אדומים מבלי לבקר בהם. הזיבליות נראו שוהות ללא תנועה בפרחים. בפעילות הזדווגות, באכילת אבקה, בנשיכה וחריצת עלי העטיף - כנראה לצורך השגת נוזלים מהם. לאחר ביקור הזיבליות בפרח כזה, עלי העטיף נראים מחורצים ומחוררים בכל מקרה הזיבליות אינן פוגעות לרעה בצלקות ובביציות שבפרחים. לעומת זאת, זיבליות הפרחים מהסוג *Oxythyræa*, המבקרות אף הן לעיתים בפרחי ראווה, אוכלות גם ביציות

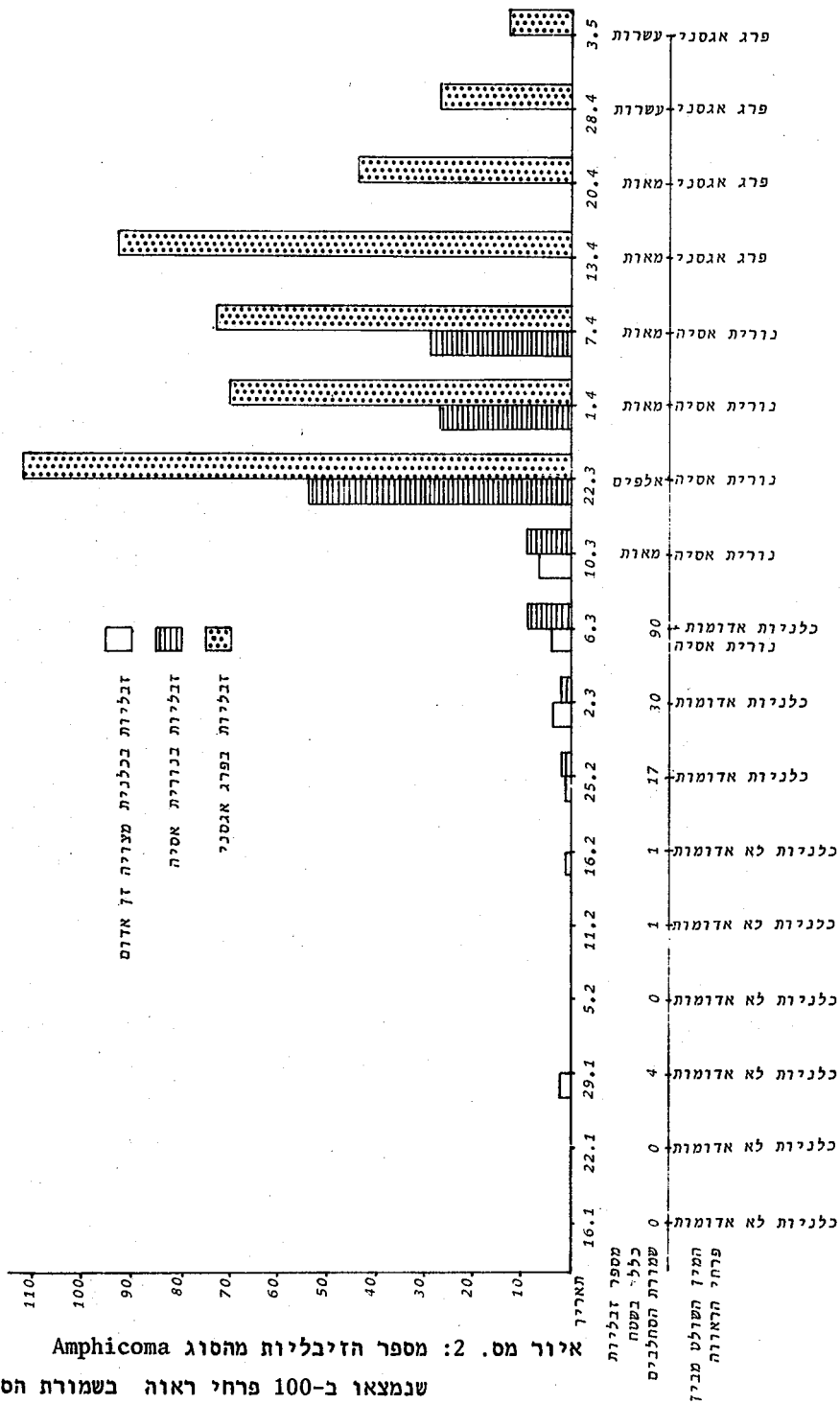
בנוסף לחלקי פרח אחרים. עיקר ההאבקה של הזיבליות מהסוג *Amphicoma* נעשית כנראה ע"י הזכרים העפים במהירות מפרח לפרח בחיפוש אחר נקבות להזדווגות.

הזיבליות מבקרות כאמור בפרחים אדומים, אך לעיתים רחוקות תימצאנה גם בפרחי ראוה לא אדומים ובפרחי צלחת אחרים כחוצית עטורה מקור החסידה-הגדול ואחרים. בבדיקה מדוקדקת בכל מקרה כזה מתברר שאין בסכיבה פרחי ראוה אדומים. בכל מקרה שבנוסף לפרחים אלו יש בשטח פרחי ראוה אדומים - הזיבליות תימצאנה בהם ולא בפרחים בעלי צבע אחר.

בתחילת עונת הפריחה הזיבליות מעטות ורמת פעילותן נמוכה. עם התמשכות העונה ועליית הטמפרטורות עולה מספרן וכן רמת פעילותן. בחודשי מרץ-אפריל מגיע מספר הזיבליות לשיא. התקופה זו הזיבליות אקטיביות מאד, נעות במהירות בין הפרחים ומאביקות כך פרחים רבים. באיור מס' 2 מוצגים מספרי הזיבליות שנמצאו בתוך 100 פרחים בשעות היום בכל מין מפרחי הראוה בשמורת הסחבליים שליד חורשת טל במהלך עונת הפריחה של 1984. באיור מס' 2 ניתן לראות זיבליות מהסוג *Amphicoma* לא נמצאו כלל בכלניות לא אדומות. הזיבליות נמצאו לראשונה בכלניות אדומות ב-29.1 ובתחילת חודש פברואר היה מספרן נמוך והן אף לא נראו בכל התצפיות. החל מאמצע פברואר הן נראו בקביעות בכל התצפית ומספרן בכלניות האדומות עולה בהדרגה מתצפית לתצפית. בתקופה זו הכלניות האדומות הן הטיפוס השולט בשטח ואילו הכלניות הלא אדומות נמצאות בשלבי נבילה. בתחילת חודש מרץ נרשמת עליה במספרי הזיבליות - עליה שהיא במקביל לתחילת הפריחה של נורית אסיה בשטח. לקראת סוף חודש מרץ ובמשך חודש אפריל נרשמת עליה נוספת במספריהן - עליה שהיא במקביל לפריחת הפרג האגסני. בתקופה זו מגיע מספר הזיבליות לעשרות רבות בכל 100 פרחים ומספר הזיבליות הכללי בשטח התצפית מוערך במאות או אלפים. באיור מס' 2 ניתן לראות כמו כן, שהפרג האגסני מועדף על ידי הזיבליות על פני נורית אסיה, ומספר הזיבליות הנמצאות בפרחיו בכל התצפיות הוא יותר מכפליים מאשר בנורית אסיה. העדפה דומה לפרג על פני פרחי ראוה אדומים אחרים נמצאה גם בדבורים מבחינת מספר המינים והמספר הכללי שלהן בפרחי ראוה (לא מוצג בעקום). יתכן שגורמי העדפה לפרג הם שפע האבקה המוצע בפרג (משך הפריחה של הפרג הוא 1-3 ימי לעומת 7 ימים ויותר בנורית אסיה. חשיפת האבקה בפרג היא לכן מהירה יותר). טיב האבקה, ואולי גם גורמים חזותיים\*.

---

\* ייתכן שלהחזרת אור אולטרא-סגול יש תפקיד במשיכת מאביקים (במיוחד דבורים) במידה זו או אחרת לפרחי ראוה אדומים. נושא זה לא נבדק במסגרת תצפיות אלו.



## תצפיות מכוונות לכירור זיקת הזיבליות לפרחי ראווה אדומים

במהלך עונת הפריחה של 1984 נערכו תצפיות מכוונות לכירור זיקתן של הזיבליות לפרחי ראווה אדומים. להלן תיאור התצפיות: (כל הזיבליות היו מהסוג Amphicoma).

### א. העברת זיבליות לכלניות בצבעים שונים:

הזיבליות נלקחו מכלניות אדומות והושמו בכלניות בצבעים לבן, ורוד, סגול ואדום. במקרה שהזיבלית הושמה בכלנית לא אדומה היא עזבה את הפרח בפרק זמן של 1-4 דקות. במקרה שהזיבלית הושמה בכלנית אדומה, למעלה מ-50% מהזיבליות נשארו עדיין לאחר 5 דקות - פרק הזמן שהוקצב לבדיקה. (15 חזרות לגבי כל זן כלנית בצבע שונה).

### ב. מעבר זיבליות לכלניות בצבעים שונים:

הזיבליות נלקחו מכלניות אדומות והושמו על פרח "נייטרלי" כגון חרצית עטורה. לאחר מכן קורבו לפרח החרצית פרחי כלניות בצבעים שונים (לבן, ורוד, סגול או אדום) בכל מקרה שקורב לחרצית פרח כלנית לא אדום - הזיבלית קופאת במקומה ונשארת ללא תנועה. במקרה שקורב לחרצית פרח כלנית אדום - הזיבלית מתעוררת. עוברת לפרח האדום ונעה כלפי מרכז הפרח. (15 חזרות לגבי כל זן כלנית מצבע שונה).

### ג. העדפת הזיבליות לכלניות בצבעים שונים:

הזיבליות העוברו לחרצית עטורה ולאחר מכן הוצעו להן בעת ובעונה אחת ובקרבה שווה כלנית אדומה וכלנית שאינה אדומה. (בצבעים לבן, ורוד, סגול) בכל המקרים (30 חזרות) הזיבליות פנו לעבר הכלנית האדומה, עברו אליה ונעו כלפי מרכז הפרח.

### ד. העדפת הזיבליות לנוריות בצבעים שונים:

הזיבליות נלקחו מפרחי נורית אסיה והושמו בפרחי מקור-החסידה הגדול. (צבע כחול לפרחים) לאחר מכן הוצעו להן בעת ובעונה אחת ובקרבה שווה נורית אסיה אדומה ונורית אסיה במופע כתום-צהוב. מבין 14 חזרות הזיבליות עברו ב-10 מקרים לנורית האדומה. ב-3 מקרים הזיבליות לא הגיבו, ובמקרה אחד הזיבלית עברה לנורית במופע כתום-צהוב.

### ה. העדפת הזיבליות למודלים של כלניות:

הזיבליות נלקחו מכלניות אדומות והועברו לפרחי כלניות בצבעים שונים (לבן, ורוד, סגול, אדום). לאחר מכן הוצעו להן מודלים של כלניות מצבעים שונים. (בצבעים דומים לצבעי הכלניות) המודלים נתפרו מגרבי ניילון צבועות (תוצרת "גיבור" קרית שמונה) ועוצבו על גבי מסגרת ברזל בגדל טבעי של כלנית. במקרה שהזיבלית היתה בכלנית לא אדומה היא עברה מיד למודל אדום של כלנית כאשר הוצע לה, אך נשארה בפרח הכלנית

באם המודל היה בצבע שונה. (20 חזרות) במקרה שהזיבלית היתה על פרח אדום היא נשארה בו באם הוצא לה מודל לא אדום (15 חזרות) כאשר הוצע לזיבלית מודל אדום בחלק מהמקרים (8 מתוך 18 חזרות) הזיבלית עברה למודל האדום.

ו. העדפת זיבליות למודלים של נוריות:

הזיבליות הועברו לפרח חרצית עטורה או למקור-החסידה הגדול. לאחר מכן הוצעו להן מודלים של פרחי נוריות בצבעים שונים (לבן, כתום, אדום) המודלים נעשו מנייר בריסטול שנצבע בצבעי מים. הזיבליות עברו מיד למודל האדום (15 חזרות) אך לא אחת עברה למודל הלבן. למודל הכתום עברו 2 זיבליות. 2 זיבליות הסתלקו, וב-11 מקרים הזיבליות לא עברו.

ז. משרכת הזיבליות לדליי פלסטיק בצבעים שונים:

בחדשים מרץ-אפריל (שיא עונת הפעילות של הזיבליות) הושמו מספר פעמים (5 חזרות) דליי פלסטיק בצבעים שונים בשטח בור בקרבת תל חצור למשך שעות היום. הזיבליות שנמשכו ונפלו לדליים (הדליים הונחו במרחק של 1 מ' זה מזה) הועברו לקופסאות פלסטיק ושוחררו בתום הניסוי. הללן תוצאות הניסוי מיום 25.3.84:

מספר הזיבליות שנמשכו לדליים מצבעים שונים בין השעות 09:00-15:00:

דלי אדום - 82 זיבליות

דלי כתום - 7 זיבליות

דלי צהוב - 0 זיבליות

דלי כחול - 0 זיבליות

בכל החזרות נתקבלו תוצאות דומות.

## ד י ו ן

ראית צבעים אצל חרקים אינה שווה, וקבוצות שונות של חרקים ניבדלות זו מזו בראית צבעים וברגישותם להם. (Kevan - 1983). הגיוני לכן, שחרקים מקבוצות שונות יימשכו באופן סלקטיבי לפרחים בצבעים שונים. אלא שחרקים מאתרים פרחים גם באמצעים שונים מלבד צבעי הפרחים, מה גם שבפרחים רבים יש מגוון צבעים, צבעים מורכבים, ודגמים של נתיבי צוף. דבורי דבש (וכנראה גם דבורים אחרות) שאינן מבחינות בצבע האדום (Daumer 1958, Von Frisch 1914) עשויות לאתר פרחי ראוה אדומים ע"פ דגמי החזרה ובליעה של אור אולטרא-סגול (בכמה מפרחי הראווה יש החזרת אור אולטרא-סגול). כך למשל מצא Daumaer שפני הכותרת ב-Papaver rhoeas מחזירים אור אולטרא סגול, עפ"י צבע אברי הרבייה השונה מצבע

הכותרת, או עפ"י ריח הפרחים (פסטרנק - 1968). לעומת זאת, מצביעות התצפיות שתוארו כאן שזיבליות הפרחים מהסוג *Amphicoma* מאתרות את הפרחים בראייה, בעוד שלחוש הריח אין כאן תפקיד חשוב במשיכתן אל הפרחים. זיבליות אלו מבחינות בצבע האדום והן מעדיפות צבע זה על פני צבעים אחרים כפי שתואר לעיל. התצפיות תומכות לכן בהנחותיו של שמידע (1981) שהצבע האדום הוא התאמה להאבקת חיפושיות של פרחי ראוה באיזור הים תיכוני, ועל סמך זאת אפשר להניח כי היסט הנישה בפריחתם קשור בהיות הזיבליות מאביק משותף לפרחי הראוה האדומים\*. סביר לכן להניח שהתכנסות התופעה קשורה בתפוצתן של זיבליות מסוג זה בארצות שסביב הים התיכון. ייתכן גם שקלימת קורלציה בין תפוצת פרחי הראוה האדומים לזו של הזיבליות כאשר יעילותן של הזיבליות כמאביקות קובעת את ממדי ההופעה של פרחי ראוה אדומים מכלל פרחי הראוה. משקלן המועט של זיבליות בהאבקת פרחים במדבר (כסלו, 1973) או בהרים גבוהים (תצפיות אישיות בחרמון) תומך בהנחה זו.

התצפיות המתוארות לעיל הן מבחינה מסוימת יוצאות דופן. משום שאינן עולות בקנה אחד עם המקובל בהתאמות להאבקת חיפושיות. ע"פ הספרות (Crowson 1981, Faegri and Van der Pijl, 1979, Gottsberger 1977) מאופיינים רבים מפרחי החיפושיות בצבעים חיוורים ובלתי מושכים לעינינו, ומשיכת החיפושיות לפרחים נעשית באמצעות ריחות חריפים בדומה לשל פירות נרקבים. אולם, (Faegri, and van der Pijl (1979), (1978) Meeuse מציינים שבהשוואה לקבוצות חרקים אחרות האבקת פרחים ע"י חיפושיות נחקרה פחות, וכי קשה לאפיין במדויק את התכונות של פרחי חיפושיות. נראה לכן שהאבקת פרחי ראוה אדומים ע"י זיבליות הפרחים מהסוג *Amphicoma* באיזור הים תיכוני מליצגת סוג מיוחד של האבקת חיפושיות אשר טרם זכה להארה מספקת.

---

\* הערת המערכת: השאלה עדיין פתוחה אם לכל מין צמח בעל פרחי ראוה אדומים מין זבלית משלו. יש איפוא להגדיר את מיני הזבליות ולוודא באם מדובר באותו מין או במיני זבליות שונים.



כהן א. (1984), החרקים. הוצאת ש. זק ושות'.  
 כסלו מרדכי, (1973), אקולוגיה של האבקה בצמחי מדבר. עבודת דוקטור,  
 האוניברסיטה העברית ירושלים.  
 לנדסמן י. (1984) תצפיות בהאבקה נורית אסיה. עבודת גמר בית החינוך  
 המשותף. עמק החולה. כפר בלום.  
 מזרחי ו. (1984) תצפיות בהאבקה הכלנית המצויה בשמורת הסחלביים שליד  
 חורשת טל. עבודת גמר. בית החינוך המשותף עמק החולה -כפר בלום.  
 פטטרנק י. (1968), הביולוגיה של ההאבקה במינים של פרג מן הסקציה  
 Orthorhoeades בישראל. עבודת M.Sc., אוניברסיטת תל-אביב.  
 שמידע א. (1981). פרחי ראוור אדומים בצמחיה הים-תיכונית בישראל.  
 טבע וארץ כ"ג 118-126.

Crowson R.A. (1981). The biology of the Coleoptera, Academic Press,  
 London.

Daumer, K. (1958). Blumenfarben, wie sie die Bienen sehen, Z.  
 Vergl. Physiol. 41, 49-110

Faegri, K and Pijl L. Van der. (1979). The principles of  
 Pollination ecology. Pergamon Press.

Gottsberger, G. (1977). Some aspects of beetle pollination in  
 the evolution of flowering plants. Plant Syst. Evol, 1, 211-226.

Horovitz, A, Galil, J. and D. Zohary (1975). Biological flora of  
 Israel. G. Anemone coronaria L. Isr. J. Bot 24: 26-41.

Kevan P.G. (1983). Floral colors through the insect eye: what  
 they are and what they mean. Hand book of experimental  
 pollination biology. Jones C,E and Little R,J Eds.

Von Frisch, K. (1914). Der farbenninn und formenninn der Biene  
 Zool. Jahrb. Abt. allg. Zool. 40, 1-186