

## איתור גורמי המשיכה של חיפושית הקפנודיס על העצים

Identifying tree's factors affecting the attractant behavior of the Capnodis adult beetles

דו"ח לשנת 2007

אלי הררי, דבורה גורדון, המחלקה לאנטומולוגיה, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני  
רקפת שרון, ורד נאור, מו"פ צפון  
שאול בן יהודה, ש"הם.

Ally Harari, Dvora Gordon - Entomology, Volcani Center

Rakefet Sharon, Vered Naor , Northern R&D

Shaul Ben Yehuda, MOAG

נובמבר 2007

## **תקציר**

### **הצגת הבעייה**

חיפושית הקפנודיס מהווה מזיק מרכזי במטעים גלעיניים ולמעשה היא הגורם לרוב השימוש בחומרי הדברה רעילים במטעים אלו. מטרת המחקר להבין את הגורמים למשיכה של הבוגרים אל העצים ואחד אל השני. תוצאות מחקר זה ישמשו כבסיס לפיתוח חומרי משיכה לניטור החיפושיות הבוגרות.

### **מהלך ושיטות העבודה**

1. כימות המשיכה של הבוגרים אל עצי משמש בהשוואה לעצי נקטרינה.
2. השרייה של עקת מים ועקת דשן בעצים בבית רשת, כימות העקה, ובדיקת הפיזור של הבוגרים על העצים בהתייחס לגורמי העקה.

### **תוצאות עיקריות**

1. החיפושיות מעדיפות באופן מובהק עצי משמש על נקטרינה.
2. בשנת המחקר הקודמת, 2006, נראתה מגמה של השפעת העקות השונות על פוטנציאל המים ועל קצב הצימוח בשתילי נקטרינה ונמצא כי קצב הצימוח היה נמוך ביותר בטיפול עקת הדשן והשילוב של דשן ומים. ב-2007 נבדקה הכמות של NPK, ברזל אבץ ומנגן בעלים בטיפולים השונים.
3. החיפושיות פעילות רק בטמפרטורות גבוהות שבין 25 ל-35. רוב החיפושיות נמצאו על העצים, ומתוכם נראתה העדפה לעצים בהם נמצא יותר חנקן והימנעות מעצים בהם הושרתה עקה כבדה שלווה במחסור חריף בחנקן. ממצאים אלה מצביעים על כיוון הסותר את הדעה הרווחת כי החיפושיות מעדיפות עצים בעקה.

### **מסקנות והמלצות**

התוצאות המובאות להלן הן הקדמיות בלבד, אם כי מצביעות על כיוונים אפשריים. נראה כי החיפושיות הבוגרות נמשכות לעצים עשירים בחנקן. פזור החיפושיות במטע אינו אקראי. מרבית החיפושיות נמצאו בקבוצות ויתכן כי החיפושיות נמשכות לשילוב של נדיפים מהעץ ומהחיפושיות. לא ניתן עדיין להמליץ על פעולות מעשיות.

## מבוא

חיפושית הקפנודיס האבל (*Capnodis tenebrionis*) (משפחת הברקניות) מהווה מזיק חשוב של עצי פרי בארץ. מימשק ההדברה של הקפנודיס, כיום, מתבסס על שימוש נרחב בתכשירי הדברה חריפים ולכן ניסיון להפחית את השימוש בתכשירי הדברה בגלעיניים, ללא מציאת פתרון מתאים למזיקים אלו עתיד להיכשל. עלות ההדברה של חיפושיות הקפנודיס היא הגבוהה ביותר מבין המזיקים הפוגעים בענף הגלעיניים. בוגרי הקפנודיס פעילים בחודשים החמים והטמפרטורה האופטימלית לפעילות היא  $30^{\circ}\text{C}$ . הבוגרים ניזונים על הקורטקס של הענפים וענפונים ומטילים בתוך הקרקע. מחסום מערכת ההגנה הפיזיולוגית של העץ כנגד נבירת הזחלים (הפרשת גומי), מושפע ישירות מחיוניות הצמח, ובעקיפין מתנאי בית הגידול ומימשק ההשקיה. לפיכך, עצים במצבי עקה רגישים יותר לנזקים של הזחלים, ויתכן כי הנקבות בוחרות להטיל ליד עצים אלה, מסיבה זו ממש. אין בספרות מידע האמצעים למשיכת הבוגרים אל העצים או זה לזה.

## מטרת העבודה

מטרת המחקר העיקרית היא הנחת הבסיס לפיתוח שיטה לניטור ולכידה של בוגרי הקפנודיס. לצורך כך, נערכו ניסויים לאתר את גורמים שמושכים את הבוגרים אל העצים ואת הבוגרים זה לזה.

## שיטות וחומרים

### **1. איסוף חיפושיות והחזקתן.**

חיפושיות קפנודיס, זכרים ונקבות, נאספו במטעי משמש ונקטרינה שונים בצפון הארץ והובאו למעבדה במרכז וולקני. במעבדה הוחזקו הבוגרים בכלובי רשת עם ענפוני משמש מרובי עלים כמזון.

### **2. בדיקת המשיכה של החיפושיות לעצי משמש לעומת עצי נקטרינה.**

בבית רשת בגודל 5X5 מטר הוצבו 20 עציצים של שתילי נקטרינה ב-4 טיפולים (כמתואר ב-3 להלן) בני שנתיים ובניהם שני עצי משמש בריאים (בדומה לטיפול א). חיפושיות בוגרות, שוחררו בשני מועדים, במרכז בית הרשת בשעות הבוקר. לאחר יומיים, בשעות הצהריים החמות נספרו הבוגרים על כל עץ, על דפנות בית הרשת והקרקע.

### **3. השפעת גורמי עקה על משיכת הבוגרים אל העצים**

בבית רשת בגודל 5X5 מטר הוצבו 20 עציצים של שתילי נקטרינה בני שנתיים. יצרנו שלושה סוגי עקה

וביקורת (בהתאם לתוצאות המחקר של השנה הקודמת) באמצעות ארבעה טיפולים שונים:

א. 5 שתילים קיבלו מים בעודף (עד נגירה, 2600 מ"ל) ודשן ברמה גבוהה- ביקורת ללא יצירת עקה.

ב. 5 שתילים קיבלו מים בעודף (עד נגירה, 2600 מ"ל) ללא דשן- עקת דשן בלבד.

ג. 5 שתילים קיבלו מים בחסר (400 מ"ל) ודשן ברמה גבוהה- עקת מים בלבד.

ד. 5 שתילים קיבלו מים בחסר (400 מ"ל) ללא דשן- עקת מים ודשן.

לאחר ביסוס העקות השונות, בתחילת אוגוסט, הוכנסו לבית הרשת בוגרי קפנודיס לבדיקת העדפתם לעצים השונים. בכל תצפית הוכנסו בשעות הבוקר 20-40 בוגרים, ומיקום הבוגרים נבדק בשעות הצהריים החמות של יום המחרת.

כדי לבדוק את השפעת הטיפולים על העץ נלקחו עלים מכל עץ לבדיקה כמותית של N, P, K, ברזל אבץ ומנגן.

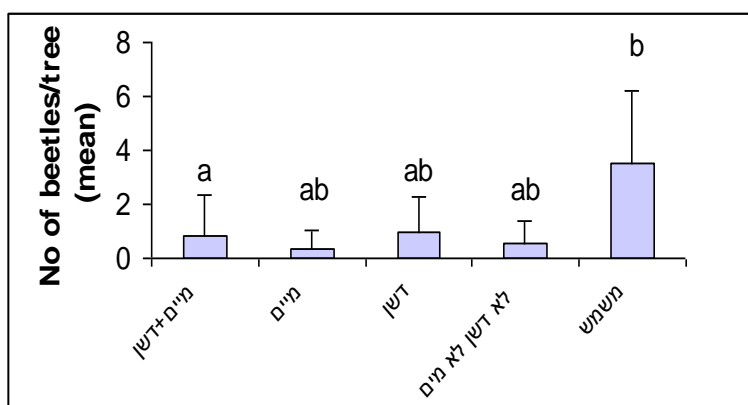
## תוצאות

### 1. איסוף חיפושיות והזקתן.

במשך העונה נאספו מעט חיפושיות ו-175 מהם שימשו לניסויים. כל חיפושית השתתפה בניסוי אחד בלבד כדי להימנע מטעות הנובעת מ"אופייה" של כל חיפושית (pseudo-replication).

### 2. בדיקת המשיכה של החיפושיות לעצי משמש לעומת עצי נקטרינה.

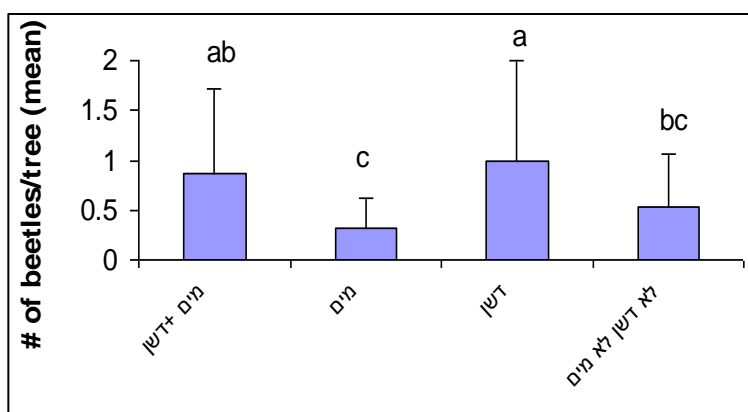
ההשפעה של העצים השונים (טיפולים) היתה מובהקת (Anova:  $F_{75,4}=4.25$ ,  $P<0.01$ ). נמצאו יותר חיפושיות על עצי המשמש מאשר על הנקטרינה, בכל אחד מהטיפולים, אולם הבדל זה נמצא מובהק רק בהשוואה לעצי הנקטרינה הבריאים (ביקורת) (Tukey:  $P>0.05$ ). סביר להניח שעם הגדלת מספר החזרות יתקבל הבדל מובהק בין החיפושיות על המשמש לבין כל טיפולי הנקטרינה (איור 1).



**איור 1.** מספר ממוצע של חיפושיות שנמצאו לאחר 48 שעות על כל טיפול.

### 3. השפעת גורמי עקה על משיכת הבוגרים אל העצים

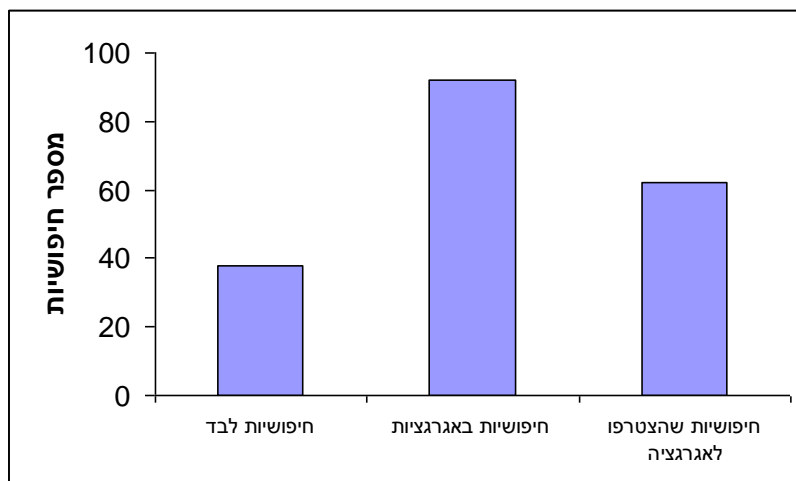
השפעת הטיפולים על מספר החיפושיות על העצים נמצאה מובהקת (Anova:  $F_{50,3}=5.25$ ,  $P=0.003$ ) ומספר החיפושיות הגדול ביותר נמצא על עצים שקבלו מים ודשן או דשן בלבד (Tukey:  $p<0.05$ ) (איור 2).



**איור 2.** מספר החיפושיות הממוצע שנמצאו על העצים בטיפולים השונים.

על מרבית העצים לא נמצאו חיפושיות. על מספר עצים נמצאה חיפושיות אחת בלבד ועל חלקן נמצאו יותר מחיפושית אחת (אגרגציה). מספר החיפושיות שנמצאו לבד על העצים השונים קטן ממספר החיפושיות שנמצאו באגרגציות. מתוצאות הספירה אין להסיק על דרך יצירת האגרגציה, כלומר, באם מספר חיפושיות

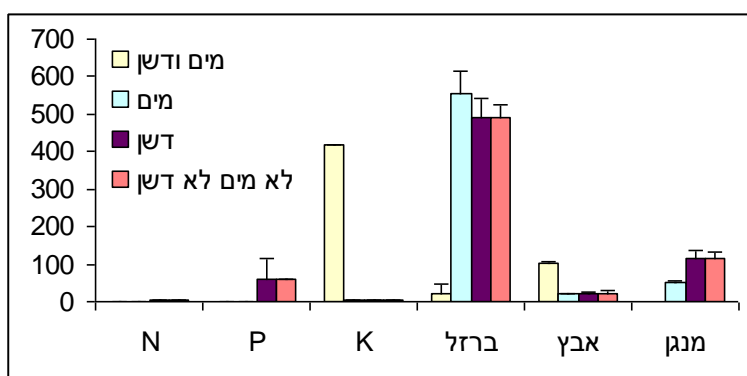
הגיעו לעץ בעת ובעונה אחת, או שמא נמשכו החיפושיות אל העץ המסויים בעוקבם אחר החיפושית החלוצה על העץ. לפיכך, נספרו החיפושיות באגרציות לאחר הורדת מספר החיפושיות הראשונות (החלוצות) ממספר החיפושיות הכולל. גם לאחר הפחתה זו ממספר החיפושיות באגרציות, נמצא מספר החיפושיות באגרציות כפול (כמעט) ממספר החיפושיות שנמצאו לבדן (איור 3).



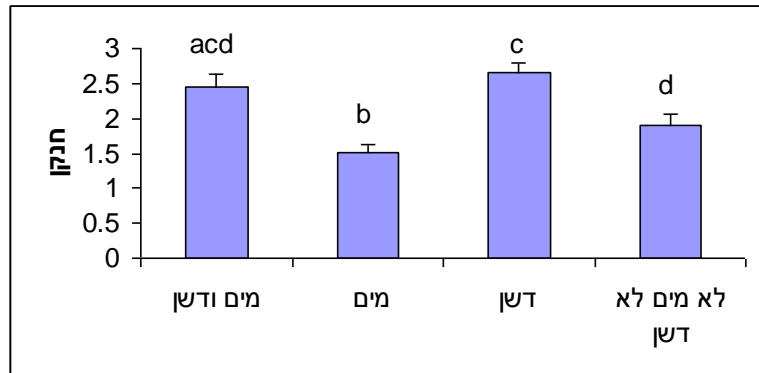
**איור 3.** מספר החיפושיות שנמצאו לבדן על העץ או באגרציות (יותר מחיפושית אחת) ללא תלות בטיפול.

#### 4. כימות ההבדלים בין הטיפולים השונים

הבדיקה הכימית של העלים בטיפולים השונים העלתה מספר הבדלים בין הטיפולים השונים (איור 4). ההבדל המשמעותי בין הטיפולים, בהתייחס לכמות החיפושיות על העצים, היה בכמות החנקן בעלים. כמות החנקן היתה גבוהה ביותר בשני הטיפולים שקיבלו דשן (איור 5).



**איור 4.** כמות N, P, K, ברזל, אבץ ומנגן בעלים בטיפולים השונים.



**איור 5.** כמות החנקן בעלים בטיפולים השונים.

## דיון

החיפושיות היו פעילות בעיקר בשעות אחר הצהריים כאשר הטמפרטורה נמוכה יותר מ- 35 מעלות וגבוהה מ- 25 מעלות. השנה, בשונה משנה שעברה, רוב החיפושיות נמצאו על העצים (רק כ- 30% מהחיפושיות, 48 מתוך 175, נמצאו מתים, על הקרקע או על הרשת). בנוכחות עצי משמש, נמצאו רוב החיפושיות על המשמש ומיעוטם על עצי הנקטרינה השונים. מגמה זו לא נמצאה מובהקת ויתכן כי הדבר נובע ממספר החיפושיות הקטן שלקח חלק בניסוי. העדפה של עצי משמש ידועה מהספרות ומדיווחי החקלאיים ויתכן כי שימוש בעצי משמש לניסויים יוביל למספר רב יותר של חיפושיות שימצאו על העצים. רוב החיפושיות נמצאו על עצים ללא עקת דשן (עצים שקבלו דשן ואלו שקבלו דשן ומים (76 חיפושיות על עצים "מדושנים" לעומת 33 חיפושיות בעצים שקבלו מים בלבד או ללא מים ודשן). בהקבלה, בעצים ללא עקת דשן נמצא יותר חנקן מאשר בעצים שלא קבלו דשן. דבר זה מצביע על ההעדפה של החיפושיות לעצים בריאים, עם רמת חנקן גבוהה, בניגוד לדעה הרווחת כי החיפושיות מעדיפות עצים בעקה. ייתכן, כי החיפושיות שנמצאות בשטח על עצים בעקה, הם התוצאה של הטלה נמרצת בקרבת עצים בריאים, והעקה היא תוצאה של לחץ האוכלוסייה על השורשים. עם התבררות הזחלים, החיפושיות נראות לעיין על העצים, לאחר שהמטע כבר מצוי בעקה. ייתכן, שבהינתן לחיפושיות הבוגרות מגוון של עצים במטע, תהיה הבחירה בעצים בריאים, עתירי חנקן. ייתכן, שהבחירה בעצים להטלה, בניגוד לעצים להזנה, תתקבל על פי שיקולים שונים, כמו למשל היכולת של הזחל להתגבר על מנגנוני ההגנה של העץ. על פי שיקולים אלו, תבחר הנקבה להטיל דווקא סמוך לעצים בעקה. מחקר זה לא דן בשאלת מקום ההטלה המועדף על החיפושיות.

מספר החיפושיות שנמצאו באגרציות (92) רב ממספר החיפושיות שנמצאו לבדן (38) על העצים. דבר זה נמצא נכון ללא תלות בטיפול. ייתכן, שהחיפושיות נמשכות אל השילוב של העץ והחיפושיות הניזונות. עם כל זאת, ממצאים אלה ראשוניים עדיין ויש לחזור על הניסוי במספר גדול יותר של חיפושיות. ייתכן שהתנהגותן של החיפושיות הבתולות שונה מזו של הנקבות המזווגות. ייתכן שהזכרים והנקבות נפגשים על עצים הראויים יותר להטלה (עצים בעקה?), בעוד עצים בריאים משמשים רק תחנה זמנית לצורך איסוף מזון. פיתוח המערכת יאפשר לנו בשנה הבאה לחזור על בדיקות אלו עם מדגם חיפושיות גדול יותר ולבדוק את השפעת הזוויג על התנהגות הבחירה בעצים השונים. במידה וגידול הקפנודיס במעבדה יוכל לספק פרטים לניסוי, נוכל לבחון את ההתנהגות של בוגרים בתולים ולברר אם לבוגרים צעירים ישנן העדפות שונות מלחיפושיות בוגרת מזווגות.

## **סיכום עם שאלות מנחות**

**מטרת המחקר:** המטרה העיקרית היא הנחת הבסיס לפיתוח שיטה לניטור ולכידה של בוגרי הקפנודיס. לצורך כך, נערכו ניסויים לאתר את גורמים שמושכים את הבוגרים אל העצים ואת הבוגרים זה לזה.

### **עיקרי הניסויים:**

השרייה של עקת מים ועקת דשן בעצים בבית רשת, כימות העקה, ובדיקת הפיזור של הבוגרים על העצים בהתייחס לגורמי העקה

**תוצאות עיקריות:** נראתה מגמה של השפעת העקות השונות על כמות החנקן בעלים. נראה כי החיפושיות מגיבות לכמות החנקן ומעדיפות עצים עשירים בחנקן. דבר זה הינו בניגוד להנחה הרווחת כי החיפושיות שכיחות יותר על עצים בעקה. נמצא כי פיזור החיפושיות על העצים אינו אחיד וכי יותר חיפושיות נמצאות על העץ בקבוצות מאשר כיחידים.

**המסקנות המדעיות והשלכות לגבי ישום המחקר והמשכו:** מתוצאות הניסויים עולה שבוגרי החיפושיות מעדיפים עצים עשירים בחנקן ושיש, כנראה, השפעה של העץ והחיפושיות שעליו, על משיכה של חיפושיות נוספות לאותו עץ. תוצאות הניסויים השנה מחזקות את תוצאות המחקר מהשנה הקודמת, כאשר המגמה הנראית היא שהחיפושיות אינן מעדיפות עצים הסובלים מעקת חנקן. יש צורך לחזק את התוצאות שהתקבלו, לאפיין את גורם המשיכה המשלב עצים וחיפושיות ולהבחין בין ההעדפות של חיפושיות בתולות למזווגות. מידע כזה יאפשר הבנה מעמיקה יותר של החומרים שלוקחים חלק במשיכה של החיפושיות לעץ לצורך הזנה והזדווגות ואפשר יהיה בעתיד לאפיין אותם כימית, לסנטז אותם במעבדה ולהשתמש בהם לניטור.

**הבעיות שנתרו לפתרון:** הגדרת גורמי המשיכה של החיפושיות אל העץ כדי להבחין בין גורמי משיכה לצורך הזנה והזדווגות. יש לערוך ניסויי התנהגות במעבדה בשעות בהן הטמפרטורה אופטימאלית להתנהגות הבוגרים.

**השינויים שחלו במהלך העבודה:** בחיפוש אחר חיפושיות במטעים לא נראו הבדלים מובהקים בין העצים השונים, עליהם נמצאו חיפושיות, באותו מטע. פיזור החיפושיות על העצים נראה כאקראי ונראה כי העצים במטע הינם הומוגניים במידה רבה, אם לאחר עקה ואם בהיותם בריאים. לפיכך נערך ניסוי בבית רשת תחת השריית עקה מבוקרת. לאור הקיצוץ בתקציב המחקר הוחלט לא להשקיע ברכישת מלכודות והפעלתן בשלב זה של המחקר.

**האם הוחל בהפצת הידע?** עדיין לא.

אני ממליצה לא לפרסם את הדוח בשלב זה של המחקר.