

שימוש באסטרטגית לכידה המונית להדברת זבוב הים התיכון במטעי תפוח בצפון הארץ

ד"ר הדס כהן וריקה קדושים – מו"פ צפון

מבוא

שיטת לכידת מסה באמצעות מלכודות יבשות, נוסתה העונה בהמשך למחקר שהתבצע בהצלחה בשלוש השנים האחרונות (1,2,3). השיטה מבוססת על מלכודת בעלת כושר משיכה גבוה לנקבות זבוב הים התיכון. בשתי העונות הראשונות הוכח שניתן להגן על חלקות קטנות (שגודלן עד 5 דונם), בפני התקפות זבוב הים התיכון באמצעות הלכידה בשוליים. בעונת 1999 נבחנה לראשונה שיטת "לכידת יתר" בחלקות גדולות יותר, תוך הוספת מלכודות בלב החלקה מעבר למלכודות המוצבות בהיקף. בהסתמך על תוצאות חיוביות שהושגו בשיטה זו בחלקות תפוח הוחלט על בחינה נוספת של השיטה בעונת 2000 במתכונת דומה (תוך ניסיון לצמצם את מספר המלכודות לדונם ע"י תלית מלכודות על זנים רגישים בלבד), על מנת להוכיח את התכונות השימוש בשיטה זו כחלופה לטיפול מסחרי. רמת הנגיעות בזבוב הים התיכון בחלקות התצפית בהן הוצבו מלכודות השוותה לחלקות סמוכות בהם יושם טיפול מסחרי או טיפול חלופי אחר.

שיטות וחומרים

המלכודת ששימשה בניסויים מכונה "מלכודת יבשה": מלכודת משפך (MacPhail) תוצרת שבתאי, אשר על דפנותיה הודבקו שלוש נדיפיות (Biolure), המכילות שלושה תוצרי פירוק חלבוני ; 1-4 diaminobutane (putrescine), ammonium acetate, trimethylamine (תוצרת, Consep Bend, OR, משווק ע"י מכתשים). בתחתית המלכודת תלית המלכודות התבצעה כחודשיים לפני קטיף הזן המקדים. החלפת הנדיפיות התבצעה מידי 30 יום. המעקב אחר יעילות הטיפול במלכודות כלל, בדיקת המלכודות מידי שבוע, רישום הלכידה בכל מלכודת זכרים ונקבות בנפרד. לצורך מעקב אחר תנועת הזבובים בחלקה נעשתה השוואה בין שיעורי הלכידה בהיקף החלקה ובתוכה במהלך תקופת הניסוי. מידי שבועיים התבצעה בדיקת פירות, בחלקת התצפית ובחלקת השוואה. נדגמו לפחות 500 פירות בכל מועד בדיקה עד לקטיף, במהלך הקטיף נדגמו 2000 פירות לחלקה. הפרי הפגוע נקטף ונבדק במעבדה לזיהוי ודאי של נזק מזבוב.

ניתוח סטטיסטי – נתוח הנתונים נעשה באמצעות Student t-test, ומבחן תחום מרובה SNK. ההשוואה בין אחוז הפרי הפגוע בשני הטיפולים נעשתה באמצעות מבחן χ^2 . מובהקות ההבדלים בין הממוצעים נקבעה בשיטת רווחי הסמך של Tukey ברמת מובהקות של $\alpha = 0.05$. לערכים באחוזים נעשתה הסבה ל- arcsine (9).

חלקות במנרה

בחלקה שגודלה 15.4 דונם עם משטר הדבר קונבנציונלי, נבחנה יעילותן של המלכודות היבשות, בהשוואה לטיפול ב"תחנות האכלה" (שקים דמויי מלכודות פרוטקט, פרטים נוספים שמורים בידי היצרן) שנתלו בחלקה סמוכה שגודלה 8 דונם. הזן הנבדק היה הזן המקדים מולי הרגיש להתקפת המזיק. גודל השטח הנטוע בזן מולי בכל אחת מהחלקות: 5 דונם בחלקה 1, ו- 4 דונם בחלקה 2. גיל העצים 13 שנים. רמת הנגיעות המוערכת בעונה הקודמת בשתי החלקות הנבדקות, 5-7%, הערכה שהתבצעה בספירה מדגמית במסגרת ניסיונית באופן זהה לבדיקה הנוכחית. מועד קטיף הזן המבכיר סוף יולי תחילת אוגוסט. תלית המלכודות התבצעה ביום 31/5/00. בחלקת הניסוי נתלו 50 מלכודות בהיקף ו- 12 מלכודות בתוכה על הזן מולי בלבד. תליה על הזן הרגיש בלבד צמצמה את מספר המלכודות לדונם ל- 4, בהשוואה ל- 5 בעונה הקודמת.

חלקות בקשת

בחלקה שגודלה 90 דונם עם משטר הדברה אורגני, נבחנה יעילות המלכודות היבשות בהשוואה לחלקות סמוכות שטופלו מהאוויר במלתיון בתוספת נזימן. הרכב הזנים בכלל השטח: גאלה, יונתן, זהוב, סטרקינג וגרני סמיט. המלכודות נתלו על זנים רגישים בלבד, גאלה, יונתן וזהוב, 5 מלכודות לדונם בממוצע. גיל העצים 10 שנים. רמת הנגיעות המוערכת בזן גאלה בעונה הקודמת: בחלקה המדגמית בה נתלו מלכודות בעונה הקודמת 1.8% ובשטח הנותר (70 דונם) 15%, הערכה שהתבצעה בספירה מדגמית במסגרת ניסיונית באופן זהה לבדיקה הנוכחית. מועד קטיף הזן המבכיר גאלה, סוף אוגוסט ראשית ספטמבר. מועד תלית המלכודות 26/6/00. מעקב אחר רמת הלכידות התבצעה ב- 20 דונם מדגמיים. בהיקף החלקה נתלו 46 מלכודות, ובתוכה 42.

חלקות ביפתח

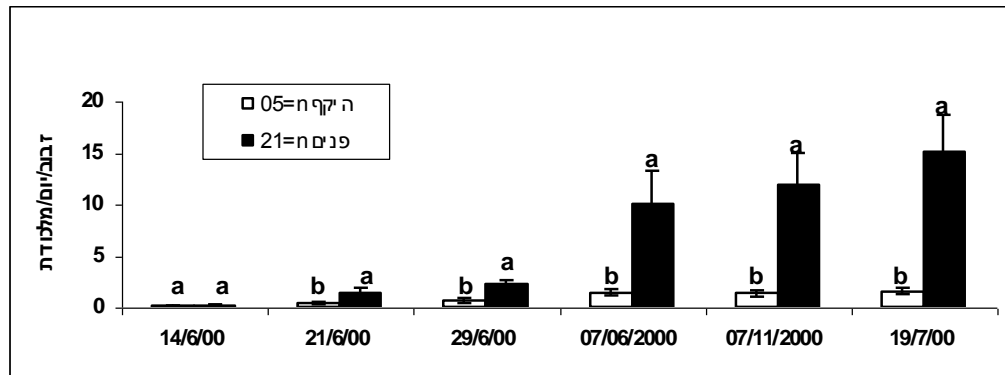
בחלקה שגודלה 18 דונם עם משטר הדברה מופחת רעלים, נבחנה יעילות המלכודות בהשוואה לחלקה שכנה שגודלה כ- 10 דונם בה נתנו שני ריסוסי חיפוי בלבאציד. בכל החלקות נטוע הזן זהוב בלבד. גיל העצים 9 שנים. רמת הנגיעות המוערכת בעונה הקודמת ע"י המשק אחוזי נגיעות בודדים. מועד הקטיף אמצע ספטמבר. מועד תלית המלכודות 7/6/00. בהיקף החלקה

נתלו 62 מלכודות, ובתוכה 20 . בחלקת ההשוואה נתנו טיפולים בתגובה ללכידת זבוב אחד למלכודת לשבוע. מועדי הריסוס בלבאציד 4/8, 4/9, 22/7, 20/8 3/7, 11/6.

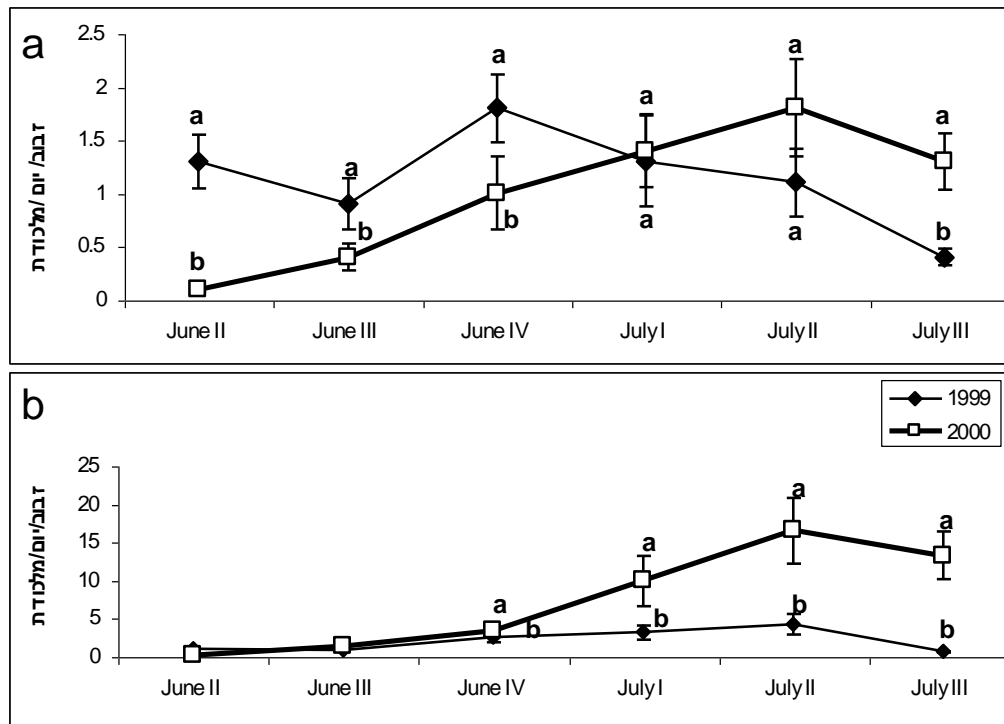
תוצאות ודיון

חלקות מנרה

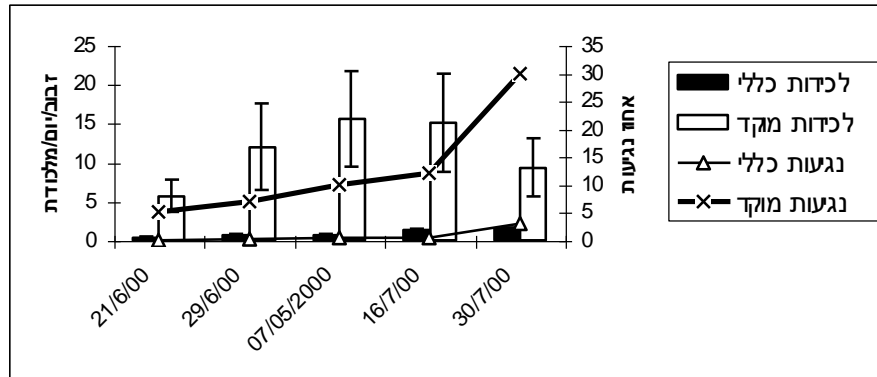
בהשוואה בין רמת הלכידות בלב החלקה ובהיקפה בראשית העונה, נרשמה העונה לכידה גבוהה יותר במובהק בלב החלקה (איור מס' 1). לעומת זאת בעונת 1999 נרשמה בראשית העונה לכידה גבוהה יותר בהיקף החלקה (איור מס' 2 a,b). במהלך שתי העונות הנבחנות שיא הלכידה בעונת 1999 בלב החלקה ובהיקפה נרשם בתקופה מוקדמת יותר (סוף יוני), בהשוואה לשיאה בעונת 2000 שהתאחר בכשבועיים. שיא הלכידה בהיקף החלקה בשתי העונות היה זהה (איור מס' 2a). לעומת זאת שיא הלכידה בלב החלקה בעונת 2000 היה גבוה במובהק מזה שנרשם בעונה החולפת, 16.5 בהשוואה ל – 4.2 זבובים ליום למלכודת בהתאמה (איור 2b). הופעת הלכידות הראשונות במלכודות המוצבות בתוך החלקה בעונה הנוכחית, ורמת הלכידה הגבוהה בלב החלקה עשויה להעיד על השתמרות המזיק בפרי מהעונה הקודמת. הערכת הנזק שהתבצעה בעונה החולפת בחלקה זו אמנם לא עלתה על 5% אך יחד עם זאת לא התבצעה פעולת סניטציה להרחקת הפירות הנגועים. באופן שונה לחלוטין, הממצאים שתועדו בעונת 1999 מצביעים על פלישה של זבובים מאיזורים סמוכים לחלקה, תוך התבססותם בתוך החלקה במהלך העונה (2). באשר לרמת הנגיעות בחלקה יש לציין מוקד נגיעות שזוהה בסביבת אזור בלתי מוגן במלכודות בשולי החלקה במפנה צפוני הקרוב לגבול לבנון. המרחק בין שתי מלכודות באזור זה היה 20 מ' כמרחק קצות השורה היוצרות אלכסון. רמת הלכידה באותן מלכודות היתה גבוהה מהלכידה הממוצעת בכלל השטח (איור מס' 3), וכן מזו שנרשמה עבור המלכודות בלב החלקה (איור 2b). בהתאם לכך רמת הנגיעות באזור המוקד (כ – 20 עצים) היתה גבוהה מהנגיעות בכלל השטח.



איור מס' 1. רמת הלכידה הממוצעת של נקבות זבוב הים התיכון במלכודות יבשות המוצבות בלב החלקה במנרה ובהיקפה. החל משבוע לאחר התליה ועד סמוך לקטיפה. ערכים המלווים באותיות זהות אינם נבדלים ביניהם לפי מבחן תחום מרובה SNK ($P < 0.05$)

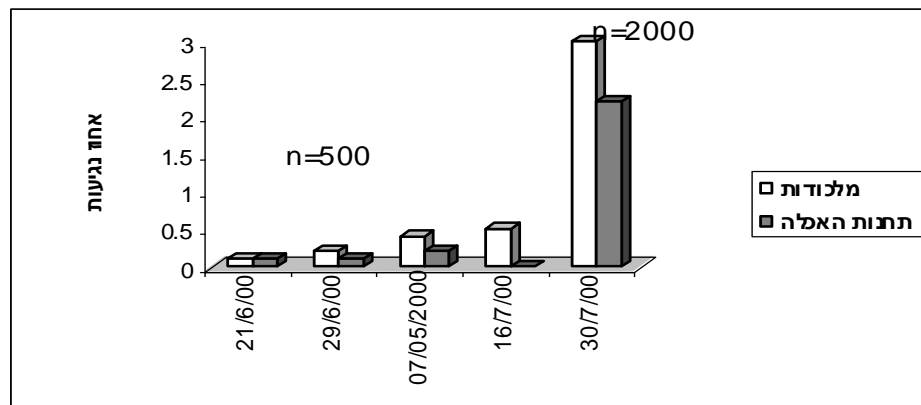


איור מס' 2. רמת הלכידה הממוצעת של נקבות זבוב הים התיכון במלכודות יבשות המוצבות בחלקה באזור זהה במנרה, במהלך שתי עונות ברציפות: (a) בהיקף החלקה (b) בלב החלקה. ערכים המלווים באותיות זהות אינם נבדלים ביניהם לפי מבחן תחום מרובה SNK ($P < 0.05$)



איור מס' 3. רמת הלכידה הממוצעת בכלל המלכודות היבשות המוצבות בחלקה במנרה להוציא שתי מלכודות המצוינות כ"מוקד", ורמת הנגיעות בגין זבוב היס התיכון בפירות גאלה שנדגמו בסביבת המוקד (20 עצים) בהשוואה לשאר השטח (n=500).

בעקבות זיהוי מוקד נגיעות טופל השטח כולו (החלטת המגדל) בשבוע השני של יולי, בריסוס חיפוי להדברת זבוב היס התיכון. למרות הריסוס רמת הלכידה בשתי המלכודות המייצגות את ה"מוקד" נותרה גבוהה ובהתאם לכך תועדה עליה גם ברמת הנגיעות.



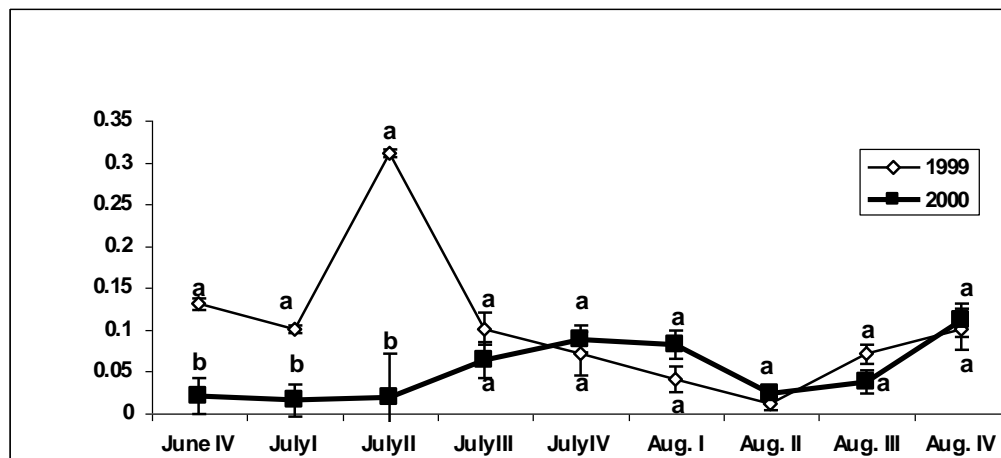
איור מס' 4. אחוז פירות מולי נגועים בגין זבוב היס התיכון בשתי חלקות במנרה, במהלך העונה ובקטף. ערכים להם נלוות אותיות שונות נבדלים ביניהם באופן מובהק לפי מבחן χ^2 ברמת מובהקות 0.05.

רמת הנגיעות בכלל החלקה המרושתת במלכודות לא נבדלה מזו שהוערכה בחלקה השכנה בה נתלו "תחנות האכלה" (3% ו- 2.2% בהתאמה) איור מס' 4]. חשוב לציין שעל אף שהושגו תוצאות הדברה משביעות רצון בחלקה השכנה, לשיטה זו מספר חסרונות בבואנו להשוותה לשיטת הלכידה במלכודות יבשות. ראשית "תחנות האכלה" מכילות פיתיון בתוספת חומר

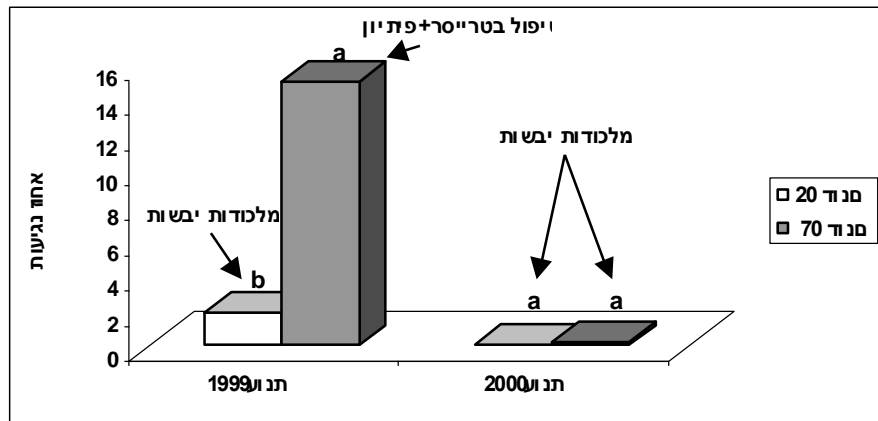
הדברה (בלתי ידוע למשתמש), תערובת הניגרת על הפרי. שנית היריעה הצהובה ממנה מורכבת "תחנת האכלה" מושכת אליה חרקים מועילים רבים (6), אשר קרוב לודאי נפגעים אף הם בבואם במגע עם התערובת הרעילה. לעומת זאת המלכודות היבשות מלבד היותן אטרקטיביות ביותר לזבוב הים התיכון הוכחו כספציפיות למין זה (4,5,7,8), ומאידך הן אינן מפרות מאזן ביולוגי ובודאי אינן מותירות שאריות רעל על הפרי.

חלקות בקשת

רמת הלכידה הכוללת באותה חלקת דגימה לא נבדלה במובהק במהלך רוב העונה (בתקופה שבין מחצית יולי ועד סוף אוגוסט) בשנים 1999 ו-2000 (איור מס' 6). בשתי העונות ממוצע הלכידה הגיע בשיאו לרמות נמוכות ביותר, לכדי 0.3 נקבות ליום למלכודת בעונת 1999 ו-0.1 בלבד בעונת 2000. בדומה לממצאים במנרה גם בקשת נרשם שיא הלכידה בעונה הנוכחית כשבועיים מאוחר יותר בהשוואה לאשתקד. לא נמצאו הבדלים בין הלכידות בתוך החלקה ובהיקפה. רמת הלכידה הנמוכה אופיינית לסביבת תפוח באזור הגולן. בעונת 1998 רמת הנגיעות הממוצעת באזור בו הוערכה נגיעות בעשרות אחוזים נרשמה לכידה ממוצעת של 2 נקבות ליום למלכודת, ובעונת 1999 בחלקה בה אותר מוקד נגיעות הגיע שיעור הלכידה לרמה של 0.8 זבובים בלב. דרמת הנגיעות בזן הרגיש ביותר בחלקה, הזן גאלה הגיע לשיעור 0.03% בלבד בחלקת הדגימה, בהשוואה ל-1.9% בעונה הקודמת (איור מס' 7). בשאר השטח (70 דונם) הוערכה רמת נגיעות זניחה 0.2% בלבד בהשוואה לעונה הקודמת בה הסתכמה הנגיעות ב-15% לאחר טיפול לא סדיר בטרייסר. חשוב לציין שבזן זהוב לא נמצאו פירות נגועים בזבוב בעונה זו.



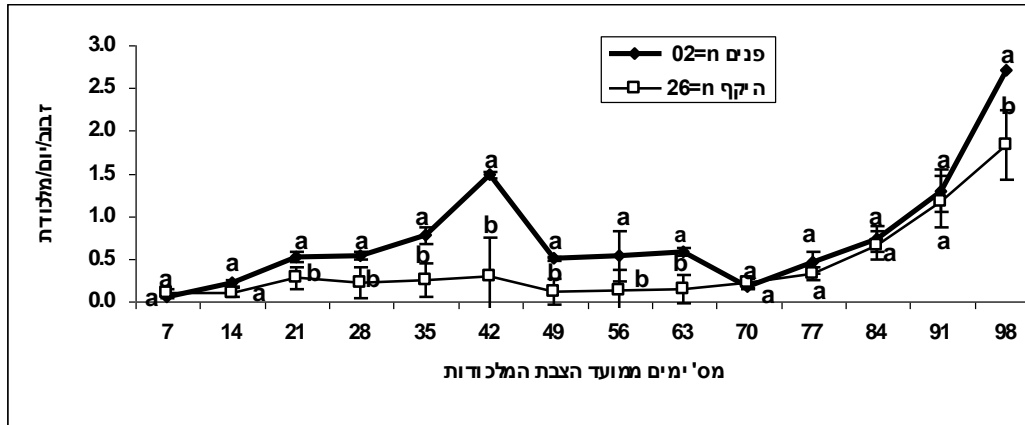
איור מס' 6. רמת הלכידה הממוצעת של נקבות זבוב הים התיכון במלכודות יבשות בחלקה מדגמית בקשת במהלך שתי עונות. ערכים המלווים באותיות זהות אינם נבדלים ביניהם לפי מבחן תחום מרובה (SNK $P < 0.05$)



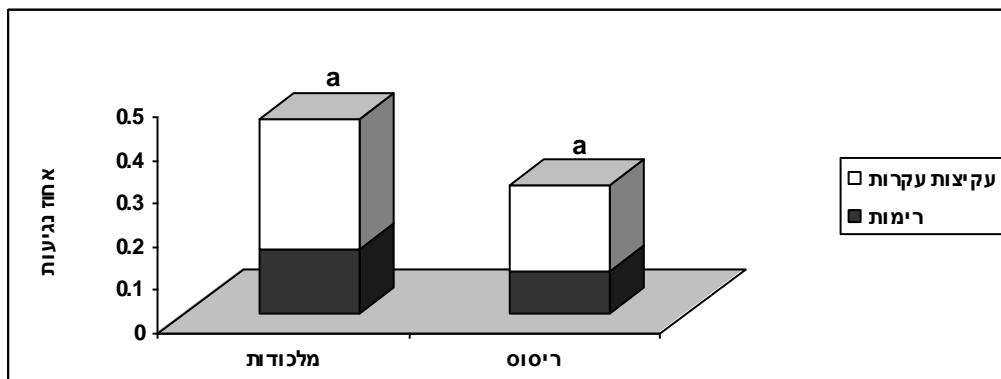
איור מס' 7. אחוזי פירות גאלה נגועים בגין זבוב היס התיכון בשתי חלקות בקשת, בזן גאלה בקטיף. ערכים להם נלוות אותיות שונות נבדלים ביניהם באופן מובהק לפי מבחן χ^2 ברמת מובהקות 0.05.

חלקות ביפתח

אוכלוסית זבוב היס התיכון בדומה לחלקה במנרה הגיעה לשיאה באמצע יולי לשיעור 1.5 נקבות ליום למלכודת בממוצע, במלכודות שהוצבו בתוך החלקה (איור מס' 8). בתקופת הקטיף במהלך ספטמבר נרשם שיא נוסף ברמת הלכידה בתוך החלקה ובהיקפה (2.7 ו- 1.8 נקבות ליום למלכודת בהתאמה). במהלך רוב תקופת הניסוי, בפרק הזמן שבין ראשית יולי ועד מחצית אוגוסט נרשמה רמה גבוהה יותר של לכידות במלכודות המוצבות בתוך החלקה בהשוואה להיקפה. יתכן שממצא זה מצביע שוב על נגיעות מעונה קודמת. הערכת רמת הנגיעות בחלקות המרושתות במלכודות לא נבדלה מזו שהוערכה בחלקות המרוססות, בזמן קטיף. בשתי החלקות אחוזי הפירות הנגועים במדגם היה מזערי, 0.5% בחלקת המלכודות ו- 0.3% בחלקה המרוססת (איור מס' 9).



איור מס' 8. רמת הלכידה הממוצעת של נקבות זבוב הים התיכון במלכודות יבשות בחלקה בפתח בתוך החלקה ובהיקפה. ערכים המלווים באותיות זהות אינם נבדלים ביניהם לפי מבחן תחום מרובה (SNK) ($P < 0.05$)



איור מס' 9. אחוז פירות זהוב נגיעים בגין זבוב הים התיכון בשתי חלקות במנרה, בקטיף. ערכים להם נלוות אותיות שונות נבדלים ביניהם באופן מובהק לפי מבחן χ^2 ברמת מובהקות 0.05.

1. כהן, ה., אחסנוב, א., ויובל, ב., 1998. הרחקת זבוב הים התיכון מהמטע באמצעות "מלכודות יבשות". עלון הנוטע (נ"ב) 11 : 450 – 454.
2. כהן, ה., ויובל, ב., 2000. שימוש באסטרטגיית לכידה המונית להדברת זבוב הים התיכון במטעי תפוח בצפון הארץ. עלון הנוטע (נ"ד) 6 : 212-219.
3. **Cohen, H., and B. Yuval. 2000.** Perimeter trapping for Mediterranean fruit fly control. *J. Econ. Entomol.* 93: 721-725.
4. **Epsky, N.D., R. R. Heath, A. Guzman and W.L. Meyer 1995.** Visual cue and chemical cue interactions in a dry trap with food-based synthetic attractant for *Ceratitis capitata* and *Anastrepha ludens* (Diptera Tephritidae). *Environ. Entomol.* 24: 1387-1395.
5. **Epsky, N. D., J. Hendrichs, B. I. Katsoyannos, L. A. Vasquez, J. P. Ros, A. Zumeroglu, R. Pereira, A. Bakri, S. I. Seewoorthun, and R. R. Heath. 1999.** Field evaluation of female-targeted trapping systems for *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in seven countries. *J. Econ. Entomol.* 92: 156-164.
6. **Felland, C.M., D.J. & L.H. Hull. 1995.** Overwintering emergence and trapping of adult *Stethorous punctum* (Coleoptera: Coccinellidae) in Pennsylvania apple orchards. *Environ. Entomol.* 24:110-115.
7. **Heath, R. R., N. D. Epsky, A. Guzman, B. D. Dueben, A. Manukian and W. L. Meyer. 1995.** Development of a dry plastic insect trap with food-based synthetic attractant for the Mediterranean and Mexican fruit flies. *J. Econ. Entomol.* 88: 1307- 1315.
8. **Heath, R. R., N. D. Epsky, B. D. Dueben and W. L. Meyer. 1996.** Systems to monitor and suppress *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) populations. *Florida Entomol.* 79: 144-153.
9. **SAS Institute. 1992.** SAS/STAT User's Guide: statistics. Cary, North Carolina. 569 pp.