

131-0943-98

קוד מחקר:

נושא: בדיקת יעילות חוטי פרומון של הזחל הורוד

מוסד: מינהל המחקר החקלאי

ד"ר משה קהת

חוקר ראשי:

2

חוקרים שותפים:

1996-1998

תקופת מחקר:

4

מאמרים:

תקציר

מטרות המחקר: זחל ורוד, עש המשמש ועש התפוח הם מזיקים חשובים ביותר בכותנה ובמטעים. שימוש נרחב בחומרי הדברה רעילים להדברת מזיקים אלה הוא יקר, וגורם לזיהום הפירות והסביבה, להפרת המאזן הביולוגי, להתפתחות תנגודת, ולקשיים בשווק ויצוא התוצרת. השימוש בפרמוני מין, שאינם רעילים, מהווה אחד הפתרונות החלופיים לשימוש בחומרי הדברה. מטרת המחקר היתה לבחון את אפשרות הדברת המזיקים הנ"ל בשיטת "בלבול זכרים" בעזרת פורמולציות שונות של פרומון. לצורך כך נבחנו יעילותם ומשך פעילותם, בצפיפויות שונות ליחידת שטח, של נדיפיות פרומון שונות (חוטי פרומון ופורמולציות נוספות). כן נבחנו השפעת מועד הטיפול וגודל האוכלוסייה של המזיק על הצלחת הטיפול. קצב שיחרור הפרומונים ומשך פעילותם בפורמולציות שונות, נקבע באופן כימי.

מהלך ושיטות עבודה: הניסויים התבצעו בשדות כותנה ובמטעי שקדים, תפוח ואגס באזורי הארץ השונים. בחינת יעילות הטיפול התבססה בעיקרה על רמת ההזדווגות של נקבות חיות, המצויות על 'מגשי הזדווגות' ועל רמת הלכידה במלכודות פרומון שהוכנסו לשטח שטופל בפרומונים, לעומת רמת ההזדווגות והלכידה בחלקת בקורת ללא פרומון. בדרך זו ניתן להוכיח באופן ברור ביותר באם נקבות המצויות בשטח ה"בלבול" מזדווגות או לא, וללמוד מכך על מידת יעילות השיטה. הבדיקות הכימיות התבצעו ע"י מיצוי הפרומון, במועדים שונים, ובדיקתם בגאז כרומטוגרפיה.

תוצאות עיקריות: זחל ורוד: בצפיפויות אוכלוסייה נמוכות (2 - 4 זכרים/מלכודת/לילה), חוטי פרומון שנתלו בחלקות כותנה במרחקים של 9, 11, ו 14 מ' זה מזה מנעו כמעט לחלוטין הזדווגות נקבות במגשי ההזדווגות. צפיפויות חוטים אלה וכמויות הפרומון המשתחררות על ידם נמוכות בהרבה מאלה המקובלות כיום בשימוש בארץ. במרחקים של 20 מ' החוטים היו פחות יעילים. בצפיפויות אוכלוסייה גבוהות (20 = 70 זכרים/מלכודת/לילה), היתה ההצלחה מותנית במרחק בין מקורות הפרומון. במרחקים של 20 ו 30 מ', גם במינוני פרומון גבוהים, ה"בלבול" לא היה יעיל. קצב הנידוף מחוטי Shin Etsu וטבעות AgriSense היה כמעט אחיד לאורך כל 115 ימי הניסוי. קצב הנידוף היומי היה ב"טבעות" קצת גבוה יותר, כ 1.4 מ'ג/טבעת/יום בהשוואה ל כ 1.1 מ'ג/חוט/יום ב"חוטי פזור+". שתי הנדיפיות היו פעילות למשך 4 חודשים לפחות. חוטי HPROPE מתוצרת Shin Etsu, יפן, המכילים יחד את פרומוני המין של הזחל הורוד וההליוטיס, היו יעילים במניעת הזדווגות נקבות שני המינים.

עש המשמש: תוצאות הניסויים, המתבססות על לכידות זכרים וקביעת דרגת הנגיעות בפירות, מלמדות על אפשרות השימוש בנדיפיות CheckMate PTB, תוצרת Consep, ארה"ב, במינון של 40 נדיפיות/דונם, שתי תליות, להפחתת אוכלוסיית עש המשמש. נדיפיות Consep, נמצאו להיות

אמינות יותר בקצב שיחרור הפרומון ובהדברת העש בשקדים מאשר נדיפיות BASF, גרמניה, שנבדקו בשנים קודמות.

עש התפוח: הוקם גידול של המזיק במעבדה. בגלל אוכלוסיות נמוכות של העש בשנות הניסוי, לא ניתן היה לבחון את אמינות שיטת 'מגשי ההזדווגות' בקביעת יעילות הטיפול ולכן הערכת ה"בלבול" נקבעה בעזרת מלכודות פרומון. באוכלוסיות נמוכות יחסית, היה ה"בלבול" מוצלח אבל לא ניתן היה להעריך במידה מספקת את השפעת צפיפות החוטים (חוט לכל עץ או לכל עץ שני) על הצלחת ה"בלבול". בצפיפות אוכלוסיה גבוהה גם הטיפול של חוט לכל עץ לא היה יעיל. נבדקו חוטים באביב ובתחילת הקיץ ליד המעבדה בבית דגן, ובמקומות שונים בארץ. קצב שיחרור הפרומון מחוטי עש התפוח הוא איטי יותר באביב מאשר בקיץ. עם זאת, תליה מוקדמת מדי של החוטים באביב מלווה בהפסד פרומון. משך פעילות החוטים ב 1996 היתה קצרה יחסית (60 - 70 יום). בשנתיים האחרונות קצב השחרור היה אחיד (1 - 1.2 מ'ג/יום) והספיק ל 100 יום לפחות. נמצאה השפעה מועטה על קצב שיחרור הפרומון מחוטים שניתלו במקומות שונים בצפון הארץ. נבדק גם קצב שיחרור הפרומון מפורמולציה חדשה של חב' Consep ('טלאים').

מסקנות והמלצות: שיטת ה"בלבול" נמצאה להיות יעילה בהדברת שלושת המזיקים. הצלחת ה"בלבול" מותנית בצפיפות האוכלוסייה, המרחק בין מקורות הפרומון והמינון. בעש המשמש הוכחה יעילות ה"בלבול" וניתן להשתמש בשיטה באופן מסחרי לפי שיקולי המגדל. בעש התפוח, באוכלוסיות נמוכות ובינוניות, ה"בלבול" יעיל ונמצא בשימוש מעשי. עם זאת, יש להמשיך בניסויים לבדיקת הפיזור האופטימלי של מקורות הפרומון ובבדיקת פורמולציות נוספות. גם בזחל ורוד יש להמשיך בבחינת הפיזור האופטימלי של מקורות השחרור. קצב שיחרור הפרומון מכל פורמולציה עשוי להשתנות מדי שנה ולכן יש ללוות את הטיפולים בבדיקות כימיות שוטפות. ניטור האוכלוסייה בחלקות "מבולבלות" עם מלכודות פרומון רגילות אינה אפשרית ולכן יש למצוא דרכים לשיפור פתיחות הפרומון למטרה זאת.

סיכום עם שאלות מנחות לדו"ח מחקר 98-96-0943-131

1. מטרת המחקר לתקופת הדו"ח תוך התייחסות לתוכנית העבודה.

פיתוח שיטות להדברת זחל ורוד, עש התפוח ועש המשמש בעזרת שימוש בפרומוני מין ע'י "בלבול" זכרים. אלה כללו גם שיטות לבדיקה של פורמולציות פרומון שונות – יציבותן, ומשך פעילותן בתנאי שדה.

2. עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו"ח.

נערכו ניסויי שדה לבחינת יעילותן של פורמולציות שונות, חוטי Skin Etsu, רצועות Agrisense וטלאים של Consep. נבדקו הפרמטרים הבאים: פיזור מקורות שיחרור הפרומון, מינון הפרומון, והשפעת צפיפות האוכלוסייה. הצלחת הטיפולים השונים הוערכה ע'י מלכודות פרומון, ו"מגשי הזדווגות" ובדיקת הנגיעות בשטח. ההתנהגות הכימית של הפורמולציות נבדקה ע'י מיצוי הפרומון, במועדים שונים, ובדיקתם בגז כרומטוגרפיה.

3. המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו.

שיטת ה"בלבול" הוכחה כיעילה להדברת שלשת המזיקים. לגבי עש המשמש הוכחה סופית אפשרות הדברת המזיק, והשימוש בה מותנה בהחלטת המגדל ובנוכחות מזיקים נוספים במטע. השימוש הנרחב (רב שטחי הכותנה) להדברת הזחל הורוד התאפשר בעקבות עבודתנו רבת השנים. עם זאת יש יש להמשיך ולבחון את יעילות השיטה באוכלוסיות גבוהות. השימוש בפרומונים להדברת עש התפוח התרחב מאד בעקבות עבודתנו. עד כה מצליחה השיטה בעיקר באוכלוסיות נמוכות.

4. הבעיות שנתרו לפתרון ו/או השינויים שחלו במהלך העבודה; התייחסות להמשך המחקר. בחינת פורמולציות פרומון חדשות, אופטימיזציה של פיזור מקורות הפרומון תוך שאיפה לחסכון בחומר ובעבודה. יש להתחיל בבחינת אפשרות השימוש בשיטה לגבי מזיקים נוספים כמו עש האשכול שיכלל בתוכנית ההמשך.

5. האם הוחל בהפצת הידע.

חלק ניכר מתוצאות המחקר פורסמו ב 4 מאמרים בעברית ו 2 באנגלית. 2 מאמרים נוספים באנגלית ובעברית הוגשו לפרסום. מספר ניכר של הרצאות ניתנו בכנסי מגדלים ובכינוסים שונים.

דו"ח מסכם לשנים 1996 – 1998 מ.ס. פרויקט: 131-0943-98

נושא המחקר: בחינת יעילות תכשירי פרומון לניטור ו"בלבול" הזחל הורוד, *Pectinophora gossypiella*, ועש התפוח, *Cydia pomonella*.

מוגש על ידי: מ. קהת, ע. דונקלבלום ול. אנשלביץ, דבורה גורדון, מרים הראל, פאולינה פרייזשטט, מכון הגה'צ, מרכז וולקני, mkeht@netvision.net.il.

Evaluation of sex pheromone formulations for mating disruption of the pink bollworm, *Pectinophora gossypiella* and the codling moth, *Cydia pomonella*.

M. Kehat, E. Dunkelblum, L. Anshelevich, D. Gordon, M. Harel, P. Fraistat

Institute of Plant Protection, Volcani Center, Bet Dagan, mkeht@netvision.net.il

(1) **הצגת הבעיה (חשיבות ומטרות):** זחל ורוד, עש המשמש ועש התפוח הם מזיקים חשובים ביותר בכותנה ובמטעים. שימוש נרחב בחומרי הדברה רעילים להדברת מזיקים אלה הוא יקר, וגורם לזיהום הפירות והסביבה, להפרת המאזן הביולוגי, להתפתחות תנגודת, ולקשיים בשווק ויצוא התוצרת. השימוש בפרמוני מין, שאינם רעילים, מהווה אחד הפתרונות החלופיים לשימוש בחומרי הדברה. מטרת המחקר היתה לבחון את אפשרות הדברת המזיקים הנ"ל בשיטת "בלבול זכרים" בעזרת פורמולציות שונות של פרומון. לצורך כך נבחנו יעילותם ומשך פעילותם, בצפיפויות שונות ליחידת שטח, של נדיפיות פרומון שונות (חוטי פרומון ופורמולציות נוספות). כן נבחנו השפעת מועד הטיפול וגודל האוכלוסייה של המזיק על הצלחת הטיפול. קצב שיחרור הפרומונים ומשך פעילותם בפורמולציות שונות נקבע באופן כימי.

(2) **מהלך ושיטות עבודה:** הנסויים התבצעו בשדות כותנה ובמטעי שקדים, תפוח ואגס באזורי הארץ השונים. בחינת יעילות הטיפול התבססה בעיקרה על רמת ההזדווגות של נקבות חיות, המצויות על 'מגשי הזדווגות' ועל רמת הלכידה במלכודות פרומון שהוכנסו לשטח שטופל בפרמונים, לעומת רמת ההזדווגות והלכידה בחלקת בקורת ללא פרומון. בדרך זו ניתן להוכיח באופן ברור ביותר באם נקבות המצויות בשטח ה"בלבול" מזדווגות או לא, וללמוד מכך על מידת יעילות השיטה. הבדיקות הכימיות התבצעו ע"י מיצוי הפרומון, במועדים שונים, ובדיקתם בגאז כרומטוגרפיה.

(3) תוצאות עיקריות:

זחל ורוד: בצפיפיות אוכלוסייה נמוכות (2 – 4 זכרים/מלכודת/לילה), חוטי פרומון שנתלו בחלקות כותנה במרחקים של 9, 11, ו 14 מ' זה מזה מנעו כמעט לחלוטין הזדווגות נקבות במגשי ההזדווגות. צפיפיות חוטים אלה וכמויות הפרומון המשתחררות על ידם נמוכות בהרבה מאלה המקובלות כיום בשימוש בארץ. במרחקים של 20 מ' החוטים היו פחות יעילים. בצפיפיות אוכלוסייה גבוהות (20 – 70 זכרים/מלכודת/לילה), היתה ההצלחה מותנית במרחק בין מקורות הפרומון. במרחקים של 20 ו 30 מ', גם במינוי פרומון גבוהים, ה"בלבול" לא היה יעיל. קצב הנידוף מחוטי Shin Etsu וטבעות Agrisense היה כמעט אחיד לאורך כל 115 ימי הניסוי. קצב הנידוף היומי היה ב"טבעות" קצת גבוה יותר; כ 1.4 מ'ג/טבעת/יום בהשוואה ל כ 1.1 מ'ג/חוט/יום ב"חוטי פזור+". שתי הנדיפיות היו פעילות למשך 4 חודשים לפחות. חוטי HPROPE מתוצרת Shin Etsu, יפן, המכילים יחד את פרמוני המין של הזחל הורוד וההליוטיס, היו יעילים במניעת הזדווגות נקבות שני המינים.

עש המשמש: תוצאות הניסויים, המתבססות על לכידות זכרים וקביעת דרגת הנגיעות בפירות, מלמדות על אפשרות השימוש בנדיפיות CheckMate PTB, תוצרת Consep, ארה"ב, במינון של 40 נדיפיות/דונם, שתי תליות, להפחתת אוכלוסיית עש המשמש. נדיפיות Consep, נמצאו להיות אמינות יותר בקצב שיחרור הפרומון ובהדברת העש בשקדים מאשר נדיפיות BASF, גרמניה, שנבדקו בשנים קודמות.

עש התפוח: הוקם גידול של המזיק במעבדה. בגלל אוכלוסיות נמוכות של העש בשנות הניסוי, לא ניתן היה לבחון את אמינות שיטת 'מגשי ההזדווגות' בקביעת יעילות הטיפול ולכן הערכת ה"בלבול" נקבעה בעזרת מלכודות פרומון. באוכלוסיות נמוכות יחסית, היה ה"בלבול" מוצלח אבל לא ניתן היה להעריך במידה מספקת את השפעת צפיפות החוטים (חוט לכל עץ או לכל עץ שני) על הצלחת ה"בלבול". בצפיפות אוכלוסייה גבוהה גם הטיפול של חוט לכל עץ לא היה יעיל. נבדקו חוטים באביב ובתחילת הקיץ ליד המעבדה בבית דגן, ובמקומות שונים בארץ. קצב שיחרור הפרומון מחוטי עש התפוח הוא איטי יותר באביב מאשר בקיץ. עם זאת, תליה מוקדמת מדי של החוטים באביב מלווה בהפסד פרומון. משך פעילות החוטים ב 1996 היתה קצרה יחסית (60 - 70 יום). בשנתיים האחרונות קצב השחרור היה אחיד (1 - 1.2 מ'ג/יום) והספיק ל 100 יום לפחות. נמצאה השפעה מועטה על קצב שיחרור הפרומון מחוטים שניתלו במקומות שונים בצפון הארץ. נבדק גם קצב שיחרור הפרומון מפורמולציה חדשה של חב' Consep ('טלאים').

(4) מסקנות והמלצות: שיטת ה"בלבול" נמצאה להיות יעילה בהדברת שלושת המזיקים. הצלחת ה"בלבול" מותנית בצפיפות האוכלוסייה, המרחק בין מקורות הפרומון והמינון. בעש המשמש הוכחה יעילות ה"בלבול" וניתן להשתמש בשיטה באופן מסחרי לפי שיקולי המגדל. בעש התפוח,

באוכלוסיות נמוכות ובינוניות, ה"בלבול" יעיל ונמצא בשימוש מעשי. עם זאת, יש להמשיך

בניסויים לבדיקת הפיזור האופטימלי של מקורות הפרומון ובבדיקת פורמולציות נוספות. גם בזחל ורוד יש להמשיך בבחינת הפיזור האופטימלי של מקורות השחרור. קצב שיחרור הפרומון מכל פורמולציה עשוי להשתנות מדי שנה ולכן יש ללוות את הטיפולים בבדיקות כימיות שוטפות. ניטור האוכלוסייה בחלקות "מבולבלות" עם מלכודות פרומון רגילות אינה אפשרית ולכן יש למצוא דרכים לשיפור פתינות הפרומון למטרה זאת.

תוכנית המשך: המחקר לפתח וליעל את השימוש בפרומונים לניטור ו"בלבול" של מזיקי עשים קשים ימשך. בשנה הקרובה תורחב התוכנית (מספר התוכנית שונה ל-0458-137) ותכלול גם את עש האשכול שהוא מזיק מפתח בכרם ולאחרונה פולש למטעים שונים. (1) שיפור הניטור, בעיקר בחלקות תחת משטר "בלבול" ע"י שימוש בפתינות פרומון מסוגים שונים המכילים מינונים גבוהים יותר של פרומון. הפתינות היעילים ביותר ייבדקו גם במעבדה לשם קביעת קצב השיחרור ואורך החיים. (2) קביעת המינון של נדיפיות הנחוצות ל"בלבול" יעיל במזיקים השונים, השפעת צפיפות הפיזור, כמות הפרומון ליחידת שטח והשפעת גובה האוכלוסייה. (3) בחינה של פורמולציות חדשות ל"בלבול". (4) מעקב צמוד על קצב שחרור הפרומון במעבדה מכל התכשירים ל"בלבול".

פרסומים:

מ. קהת, ע. דונקלבלום, ל. אנשליביץ, ודבורה גורדון ומרים הראל. יעילות תכשירי פרומון למניעת הזדווגות בהליוטיס ובזחל ורוד. "השדה" ע"ז, 24-29, 1997.

מ. קהת, ע. דונקלבלום, ל. אנשליביץ, ודבורה גורדון, מרים הראל ופאולינה פרייזשטט. שימוש בפרומוני מין להדברת עש המשמש (אגרסיה) בשקדים. עלון הנוטע נ"א, 206-211, 1997.

מ. קהת, ל. אנשליביץ, ע. דונקלבלום, מרים הראל, ש. גרינברג ודבורה גורדון. ניסויים לבחינת יעילות חוּעִי פרומון למניעת הזדווגויות ("בלבול") של זיפית וזחל ורוד במשותף. גן שדה ומשק 1998, 43-46.

מ. קהת, ע. דונקלבלום, ל. אנשליביץ, דבורה גורדון ומרים הראל. פרומון להדברת הזחל הורוד. השדה ע"ט, 428-429, 1998.

Dunkelblum, E. and Kehat, M. 1996. Pheromones, as an important component of IPM. *Phytoparasitica* 24: 264-265.

Kehat, M., Anshelevich, L., Gordon, D., Harel, M. and Dunkelblum, E. 1998. Evaluation of Shin Etsu twist-tie rope dispensers by the mating table technique for disrupting mating of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) and the pink bollworm, *Pectonophora gossypiella* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Bull. Entomol.* 88: 141-148.

דו"ח מחקר לשנת 1998 מ.ס. פרויקט: 131-0943-98

נושא המחקר: בחינת יעילות תכשירי פרומון לניטור ו"בלבול" הזחל הורוד, *Pectinophora gossypiella*, ועש התפוח, *Cydia pomonella*.

מוגש על ידי: מ. קהת, ע. דונקלבלום ול. אנשליביץ, דבורה גורדון, מרים הראל, פאולינה פרייזשטט, מכון הגה'צ, מרכז וולקני, mkeht@netvision.net.il.

Evaluation of sex pheromone formulations for mating disruption of the pink bollworm, *Pectinophora gossypiella* and the codling moth, *Cydia pomonella*.

M. Kehat, E. Dunkelblum, L. Anshelevich, D. Gordon, M. Harel, P. Fraistat

Institute of Plant Protection, Volcani Center, Bet Dagan, mkeht@netvision.net.il

תקציר

(1) **מטרות המחקר:** שיפור ה"בלבול" והניטור של הזחל הורוד ועש התפוח.

(2) **מהלך העבודה:** זחל ורוד: בעבודה זו נבחנו האפשרות להקטין את מספר 'חוטי פזור' (PBW L.®), תוצרת Shin-Etsu, יפאן) המשמשים ל"בלבול" הזחל הורוד, *Pectinophora gossypiella* (Saunders). יעילות צפיפיות שונות נבחנו בעזרת השוואת גובה הלכידה במלכודות פרומון שבחלקות הטיפול השונות ובחלקת הבקורת. עש התפוח: בחינת השפעת צפיפות חוטי פרומון על יעילות ה"בלבול" בצפיפיות אוכלוסייה שונות, מעקב אחרי שחרור הפרומון מחוטי Shin Etsu ל"בלבול" עש התפוח במטעים מסחריים, המשך הבדיקה של פורמולציה מסוג "טלאים" של חברת CONSEP, ובדיקת שחרור הפרומון מחוטי Shin Etsu באזורים שונים בצפון הארץ על מנת לבדוק את הקשר בין הנידוף לתנאי האקלים, ובדיקת פתיחות חדשים לניטור. יעילות ה"בלבול" נבדקה כמו בזחל ורוד, ובדיקת שחרור הפרומון מהפורמולציות השונות נערכה במעבדה בגאז כרומטוגרפיה.

(3) תוצאות עיקריות

זחל ורוד: למרחק בין חוטי הפרומון השפעה רבה על הצלחת הטיפול. במרחקים של 5 או 10 מ' זה מזה היו הטיפולים יעילים. מעבר למרחקים אלה, 20 או 30 מ', ואפילו בריכוזי פרומון גבוהים ליחידת שטח, ה"בלבול" לא היה יעיל. באותו מרחק בין החוטים (10 מ') היה למינון הפרומון השפעה, כך שמינון שווה ערך של 40 חוטים/ד' היה טוב יותר מזה של 10 חוטים/ד'. בצפיפיות אוכלוסייה נמוכות היתה הצלחה גם במינונים נמוכים ואף במרחקים של עד 14 מ' בין החוטים.

עש התפוח: באוכלוסיות נמוכות יחסית, היה ה"בלבול" מוצלח אבל לא ניתן היה להעריך את ההבדלים ביעילות חוט לכל עץ או לכל עץ שני. בצפיפות אוכלוסייה גבוהה גם הטיפול של חוט לכל עץ לא היה יעיל. חוטי Shin Etsu שיחררו את הפרומון בקצב אחיד ובמידה דומה לזאת בשנים האחרונות. לא נמצאה השפעה ניכרת על שיחרור הפרומון מחוטים שנחשפו באזורים שונים בצפון הארץ (גולן, גליל, חולה). נמצאו נדיפיות אמינות לניטור בנוסף לאלה שנמצאות בשימוש כיום.

(4) מסקנות והמלצות:

זחל ורוד: ממצאי עבודה זאת מרמזים על אפשרות להקטנת מספר החוטים והפחתת שיעורי הפרומון לצורך "בלבול" הזחל הורוד רק באוכלוסיות נמוכות ביותר. באוכלוסיות גבוהות אין מקום להקטנת מספר החוטים לדונם מעבר למקובל כיום (25 חוטים לדונם) ויש אף לשקול את האפשרות להגדלת מספרם. עש התפוח: לצפיפות האוכלוסייה יש השפעה ניכרת על יעילות ה"בלבול". לא ניתן היה להעריך במידה מספקת את השפעת צפיפות החוטים על הצלחת ה"בלבול". חוטי Shin Etsu שיחררו את הפרומון בקצב אחיד ובמידה דומה לזאת בשנים האחרונות. לא נמצאה השפעה ניכרת על שיחרור הפרומון מחוטים שנחשפו באזורים שונים בצפון הארץ (גולן, גליל, חולה). נמצאו נדיפיות אמינות לניטור בנוסף לאלה שנמצאות בשימוש כיום. יש להמשיך בניסויי "בלבול" ובבדיקת יעילות פורמולציות שונות. יש למצוא דרכים לניטור האוכלוסייה בחלקות "מבולבלות".

בדו"ח שנה זאת לא ניכלל עש המשמש, *Anarsia lineatella*, עבודה עם מזיק זה נסתיימה ב-1997.

ניסויים לבחינת יעילות תכשירי פרומון למניעת ההזדווגויות ("בלבול") בזחל הורוד

מוגש ע"י: מ. קהת, ל. אנשלביץ, ע. דונקלבלום, מרים הראל, דבורה גורדון

מנהל המחקר החקלאי, מכון וולקני, הגה'צ, בית דגן 50250.

Effect of density of Shin-Etsu twist-tie rope dispensers (PBW rope L[®]) , on percent mating of pink bollworm, *Pectinophora gossypiella* (Lepidoptera: Gelechiidae)

M. Kehat, L. Anshelevich, D. Gordon, M. Harel, and E. Dunkelblum

Institute of Plant Protection, ARO, Bet Dagan 50250, Israel

א. תקציר: בעבודה זו נבחנה האפשרות להקטין את מספר 'חוטי פזור+' (PBW L[®]), תוצרת Shin-Etsu, (יפאן) המשמשים ל"בלבול" הזחל הורוד, *Pectinophora gossypiella* (Saunders). ממצאי עבודה זאת מרמזים על אפשרות להקטנת מספר החוטים והפחתת שיעורי הפרומון לצורך "בלבול" הזחל הורוד רק באוכלוסיות נמוכות ביותר. באוכלוסיות גבוהות אין מקום להקטנת מספר החוטים לדונם מעבר למקובל כיום (25 חוטים לדונם) ויש אף לשקול את האפשרות להגדלת מספרם.

ב. מבוא: הזחל הורוד (*Pectinophora gossypiella* (Saunders)) הוא מזיק קשה ביותר בכותנה בעולם ובארץ. הדברתו מתבססת כיום על ריסוסים תכופים בתכשירים רעילים. השימוש הנרחב בתכשירי הדברה רעילים עלול לגרום להפרת המאזן הביולוגי בשדה, זירוז התפתחות תנגודת לחומרי ההדברה הקיימים, סיכון בריאות העובדים והציבור, וזיהום הסביבה כולה. להפחתת השימוש בחומרי הדברה יש איפוא חשיבות רבה. אחת מדרכי ההדברה החלופיות, שאין מתבססות על חומרי הדברה רעילים, היא השימוש בפרומוני מין. שיטה זו ("בלבול זכרים") מתבססת על הרווית האווירה בשדה בפרומון המין, שאינו רעיל, בריכוזים המספיקים להפריע לתקשורת הבין-מינית בין זכרים לנקבות, ובכך למנוע את הזדווגות הנקבות, הפרייתן והטלת ביצים פוריות.

רכיבי פרומון המין של הזחל הורוד, (Z,Z)-7,11-hexadecadienyl acetate ו-(Z,E)-, זוהו בארה"ב עוד ב 1973 והדברת הזחל הורוד בשיטת ה"בלבול" יושמה החל מאז בקנה מידה נרחב בארה"ב, מרכז אמריקה, ומצרים. גם בארץ משמשים 'חוטי פזור+' מתוצרת Shin-Etsu, יפאן, או 'טבעות פרומון' מתוצרת Agrisense, אנגליה, להדברת הזחל הורוד בקנה מידה נרחב. מינוני הפרומון המקובלים כיום במקומות שונים בעולם משתנים - 7.8 ג'/דונם בארה"ב, 5.5 ג'/דונם במצרים, 4.0 ג'/דונם בישראל.

מטרת עבודה זאת היתה לבחון את (1) השפעת המרחק בין חוטי הפרומון (באותו מינון פרומון ליחידת שטח). (2) השפעת מינון הפרומון (באותו מרחק בין מקורות שיחרור הפרומון). (3) השפעת צפיפות אוכלוסיית המזיק על הצלחת הטיפול בפרומון. הבנת השפעת גורמים אלה תאפשר ביצוע נכון ויעיל של טיפולי פרומון.

ג. פירוט הניסויים והתוצאות: הניסויים לבחינת יעילות חוטי 'פזור+', (PBW L.®), בצפיפויות חוטים שונות נערכו בשדה כותנה שבבית דגן, אותו שדה בו נערכו גם ניסויי 1997. ההבדל ברמת אוכלוסיית המזיק בשנים אלה היה עצום – ב 1997 היתה האוכלוסייה נמוכה ביותר (2.1 – 5.7 זכרים למלכודת ליום) וב 1998 היא היתה גבוהה ביותר (29.1 – 55.8 זכרים למלכודת ליום). בניסוי 1 ניתלו החוטים במרחקים של 10, 20 ו 30 מ' ביניהם כאשר ריכוז הפרומון ליחידת שטח היה נמוך יחסית, שווה ערך לטיפול של 10 חוטים לד' (= 1.6 ג' לדונם, שיחרור של 10.7 מ"ג ליום לד'). צפיפות חוטים שונה אך בריכוז פרומון שווה ליחידת שטח הושגה ע"י תלית 1 חוט בכל מקור שיחרור כאשר מקורות השיחרור היו במרחק 10 מ' ביניהם, 4 חוטים למקור שיחרור כאשר המרחקים ביניהם היו 20 מ' ו 9 חוטים למקור שיחרור כאשר המרחקים היו 30 מ' (טבלה 1). בניסוי 2 היו המרחקים בין מקורות השיחרור 5, 10, 20 ו 30 מ' ביניהם כאשר ריכוז הפרומון ליחידת שטח היה הפעם גבוה יחסית, שווה ערך לטיפול של 40 חוטים לד' (= 6.4 ג' לדונם, שיחרור של 42.8 מ"ג ליום לד'). מספרי החוטים בכל נקודת שיחרור במרחקים השונים מובאים בטבלה 1. מטרת ניסוי זה היתה לבחון באם הגדלת ריכוז הפרומון תאפשר גם הגדלה משמעותית של המרחקים בין מקורות השחרור (20 או 30 מ'). בנוסף, כלל ניסוי זה טיפול של 10 מ' בין מקורות השיחרור בריכוז פרומון נמוך (שווה ערך ל 10 חוטים לד') כך שניתן היה ללמוד את מידת השפעת ריכוז הפרומון כאשר המרחק בין מקורות השיחרור הוא זהה. בכל הניסויים היתה חלקת בקורת מרוחקת כ 300 מ' מחלקות הטיפול בפרומון. צפיפות אוכלוסיית המזיק הוערכה בעזרת 3 – 4 מלכודות פרומון שתופעלו ברציפות בכל חלקה. עקב תקלות טכניות בגידול המזיק במעבדה לא יכולנו לקבוע את יעילות הטיפולים בעזרת מגשי הזדווגות, כפי שהדבר נעשה ב 1997, והיעילות נקבעה לכן רק ע"י השוואת הפחיתה בלכידות הזכרים במלכודות פרומון שבחלקות הטיפול בהשוואה לביקורת. גם בשנה זאת, בדומה ל 1997, נערך מעקב כימי אחר קצב שיחרור הפרומון מהחוטים. מדי מספר ימים נלקחו מהשדה 3 – 4 חוטים שנבדקו במעבדה לקביעת כמות הפרומון שנותרה בהם (בעזרת גז כרומטוגרף) כפי שזה נעשה בשנה שעברה.

תוצאות: התוצאות מובאות בטבלה 1 ובאיורים 1 – 8. תוצאות ניסוי 1 מלמדות שבריכוז פרומון נמוך יחסית (1.6 ג"ר לד') ובצפיפות אוכלוסייה גבוהה, היתה למרחק בין מקורות השיחרור השפעה משמעותית על יעילות הטיפול כפי שהדבר התבטא בגובה לכידות הזכרים. כך, במרחקים של 10 מ' בין מקורות השחרור היתה הפחיתה בלכידות ניכרת (93.3%) אך היא פחתה באופן

ניכר עם הגדלת המרחקים ל 20 ו 30 מ' (54.8 – 57.7%) (טבלה 1, איורים 1, 2). התוצאות גם מראות שכאשר עלתה צפיפות האוכלוסייה והלכידות גברו היתה במקביל גם עליה בלכידות בחלקות הטיפול (איור 1). עם זאת שיעור (%) הפחיתה נשאר קבוע ולא הושפע מרמת האוכלוסייה (איור 3).

בניסוי 2 (טבלה 1, איורים 4 – 8) היה ריכוז הפרומון גבוה (6.4 ג"ר לד') מזה שבניסוי 1 (1.6 ג"ר לד') מתוך הנחה שריכוז גבוהה יותר יאפשר, אולי, פיזור נרחב יותר של מקורות השיחרור. התוצאות מלמדות שגם בניסוי זה היה אחוז הפחיתה בלכידות גבוה (97.4 – 99.5%) רק כאשר מקורות השיחרור היו מרוחקים זה מזה כדי 5 – 10 מ' בלבד, והגדלת המרחקים לכדי 20 ו 30 מ' גרמה לירידה משמעותית ביעילות הטיפול (פחיתה של 83.5 – 62.7% בהתאמה) (טבלה 1, איורים 4, 5). יחד עם זאת, ריכוז פרומון גבוה יותר איפשר במידה מסוימת את הגדלת המרחקים בין מקורות השיחרור. כך, כאשר מקורות השיחרור היו מרוחקים 10 מ' ביניהם היעילות היתה רבה יותר כאשר ריכוז הפרומון היה גבוה יותר (פחיתה בלכידות של 99.5% בריכוז הגבוה ו 82.2% בריכוז הנמוך יותר) (טבלה 1, איורים 6, 7). גם בניסוי 2, כמו בניסוי 1, מספרם המוחלט של הזכרים שנלכדו בטיפולים השונים עלה כאשר צפיפות האוכלוסייה עלתה, אך אחוז הפחיתה נשאר קבוע, ולא הושפע מגודל האוכלוסייה (איור 8).

שיעור נידוף פרומון הזחל הורד מהחוסים היה ליניארי, כ-1.1 מ"ג/ליום.

ד. **דיון ומסקנות:** שלושה גורמים עיקריים משפיעים על הצלחת טיפולי פרומון: 1) המרחק בין מקורות שיחרור הפרומון. 2) שיעור הפרומון המוחלט ליחידת שטח (המינון). 3) צפיפות אוכלוסיית המזיק.

ניסויי 1998 נערכו באוכלוסיות זחל ורוד גבוהות ביותר. בניסויים אלה היה למרחק בין נקודות שיחרור הפרומון השפעה מכרעת על יעילות הטיפול. כך, הגדלת המרחקים ל 20 ו 30 מ', ואפילו בריכוזי פרומון גבוהים יחסית (6.4 ג' לדונם, ריכוז המתקבל בצפיפות חוסים של 40 לדונם) גרמה להפחתה משמעותית ביעילות הטיפול. יתכן אמנם שהגדלת הריכוזים עוד יותר, מעבר לאלה שנבחנו בעבודה זאת, היתה מאפשרת יישום מוצלח גם במרחקים אלה. אולם, גם אם כך היה הדבר, הרי שהקטנת הוצאות היישום עקב הגדלת המרחקים בין מקורות השיחרור לא היתה מפצה על תוספת העלויות בעבור הגדלת שיעורי הפרומון. נראה לנו שצפיפות גדולה יותר של מקורות שיחרור תהיה יעילה גם בריכוזי פרומון נמוכים יחסית לאלה שידרשו כאשר מקורות השיחרור יהיו מרוחקים יותר.

יחד עם זאת, הגדלת שיעור הפרומון אפשרה הגדלה מסוימת, אך לא רבה, של המרחק בין מקורות השיחרור. כך, כאשר הנדיפיות היו מרוחקות 10 מ' זו מזו היתה היעילות רבה יותר בריכוזי פרומון גבוהים (42.8 מ"ג ליום לדונם) מאשר בנמוכים יותר (10.7 מ"ג ליום לדונם).

צפיפות אוכלוסיית המזיק נמצאה להיות גורם חשוב ביותר להצלחה. התוצאות מראות, שאחוז הפחיתה בלכידת הזכרים במלכודות היה גורם קבוע ולא הושפע מרמת האוכלוסייה. כלומר, כאשר האוכלוסייה נמוכה מעט זכרים יגיעו למלכודות (= הזדווגות) וכשהיא גבוהה מספרם המוחלט של הזכרים הנלכדים יהיה רב יותר (= הזדווגויות מרובות). לכן ברור ששיטת בלבול הזכרים תהיה יעילה בעיקר באוכלוסיות נמוכות. בשנת 1997 כאשר האוכלוסייה היתה נמוכה ביותר התאפשרה מניעת הזדווגויות של נקבות שעל "מגשי הזדווגות", ושל מניעת לכידת זכרים במלכודות, גם בעזרת שיעורי פרומון נמוכים ביותר (0.8 ג"ר לדונם, 14 מ' בין החוטים). מאידך, ב-1998 כאשר האוכלוסייה היתה גבוהה ביותר, הושגה מניעה יעילה של לכידת זכרים רק בריכוזי פרומון גבוהים יחסית (6.4 ג"כ לדונם) ורק כאשר המרחקים בין מקורות השיחרור לא עלו על 5 – 10 מ'.

ממצאי עבודה זאת מרמזים על אפשרות להקטנת מספר החוטים והפחתת שיעורי הפרומון לצורך "בלבול" הזחל הורוד רק באוכלוסיות נמוכות ביותר. באוכלוסיות גבוהות אין מקום להקטנת מספר החוטים לדונם מעבר למקובל כיום (25 חוטים לדונם) ויש אף לשקול את האפשרות להגדלת מספרם.

Table 1: Summary of experimental design, test procedures and results, 1998.

Test No.	Start & Finish dates	Treatment No.	Distance Between Ropes (m)	No. ropes/ Point source	No. ropes/ ha *	Total Pheromone application (g/ha) **	Release/ Day/ha (mg) ***	Mean Catch/ Trap/Day ****	% reduction in catch vs. control
1	04 - 09/VIII	Control						55.8 a	-
		1	10	1	100	16	107	3.7 c	93.3
		2	20	4	100	16	107	24.6 b	57.7
		3	30	9	100	16	107	24.9 b	54.8
2	10 - 30/VIII	Control						29.1 a	-
		1	5	1	400	64	428	0.8 d	97.4
		2	10	4	400	64	428	0.2 d	99.5
		3	20	16	400	64	428	5.0 c	83.5
		4	30	36	400	64	428	10.7 b	62.7
		5	10	1	100	16	107	5.5 c	82.2

* Each rope contained 160 mg pheromone with a release rate of 1.07 mg /day/rope.

** No. of ropes per hectare multiplied by 160 mg (the amount of pheromone in each rope).

*** No. of ropes per hectare multiplied by 1.07 mg (the daily pheromone release per rope).

**** Numbers with different letters are significantly different according to Duncans' Multiple RangeTest, $P < 0.05$.

Fig. 1: Effect of distance between pheromone sources on PBW male catch (100 ropes/ha, Bet Dagan, 4 - 9 Aug., 1998)

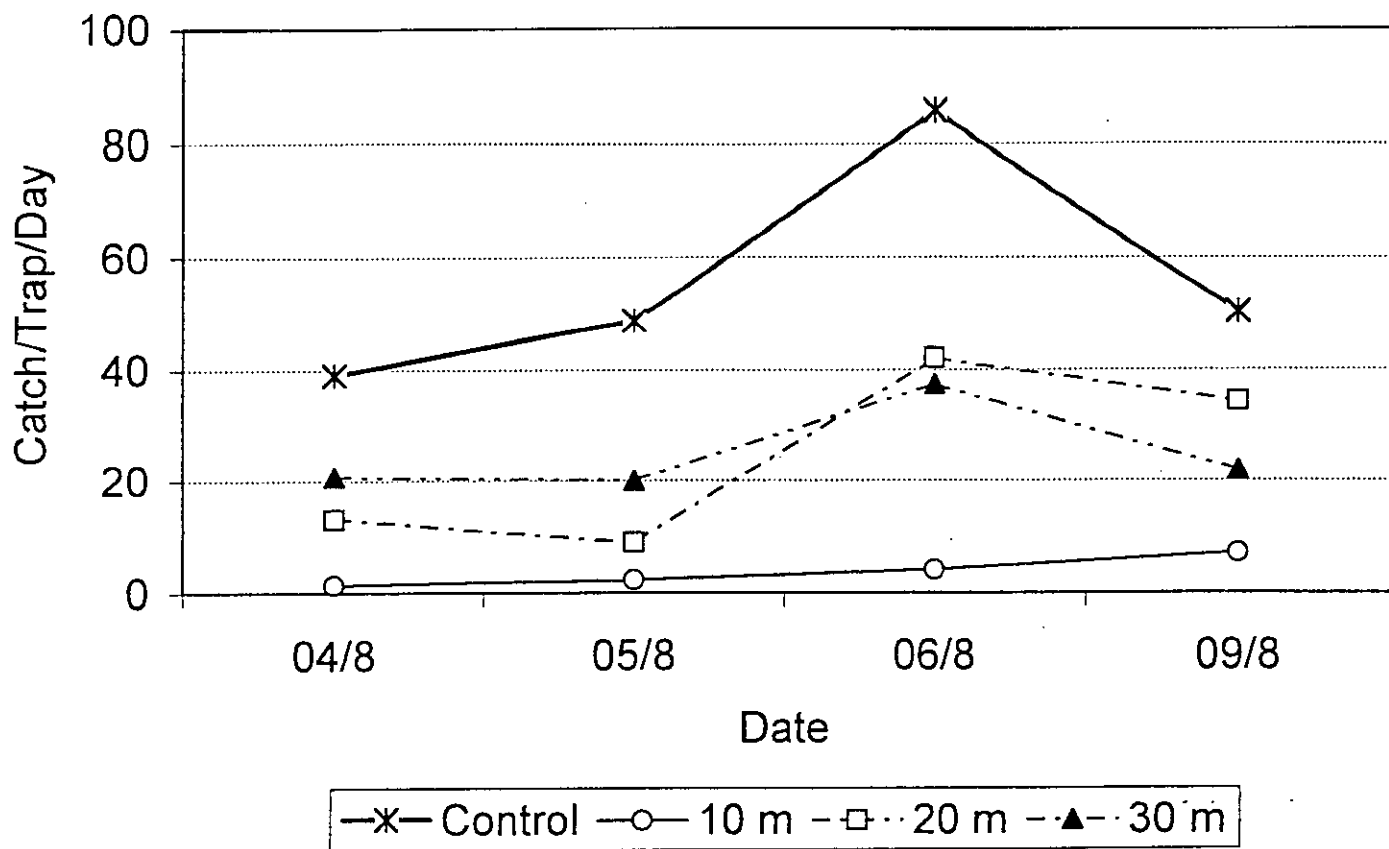


Fig. 2: Effect of distance between pheromone sources on PBW male catch at 100 ropes/ha (2 - 9 Aug., 1998, Bet Dagan)

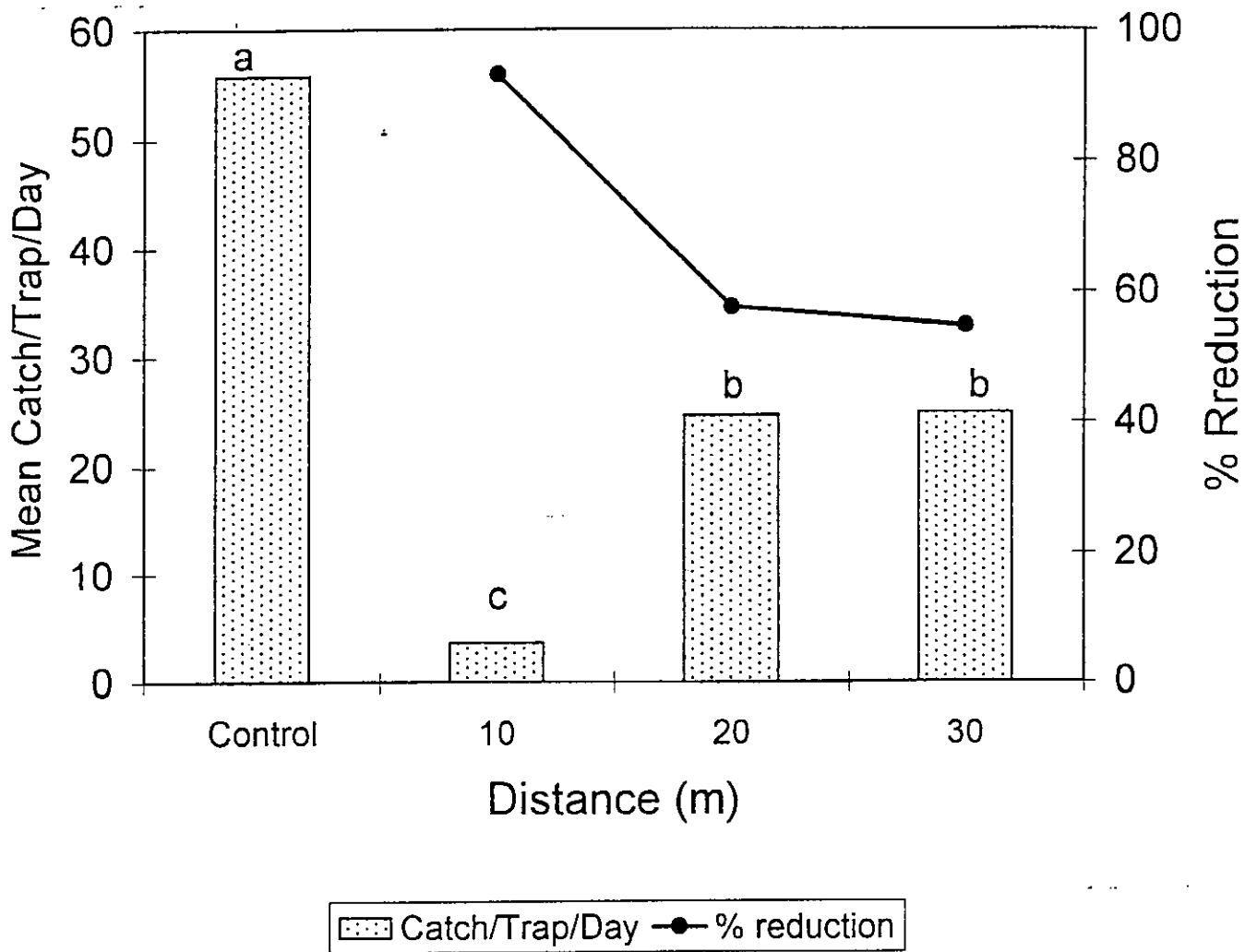


Fig. 3: Effect of population density on % reduction in PBW male catch (100 ropes/ha, Bet Dagan, 4 - 9, Aug, 1998)

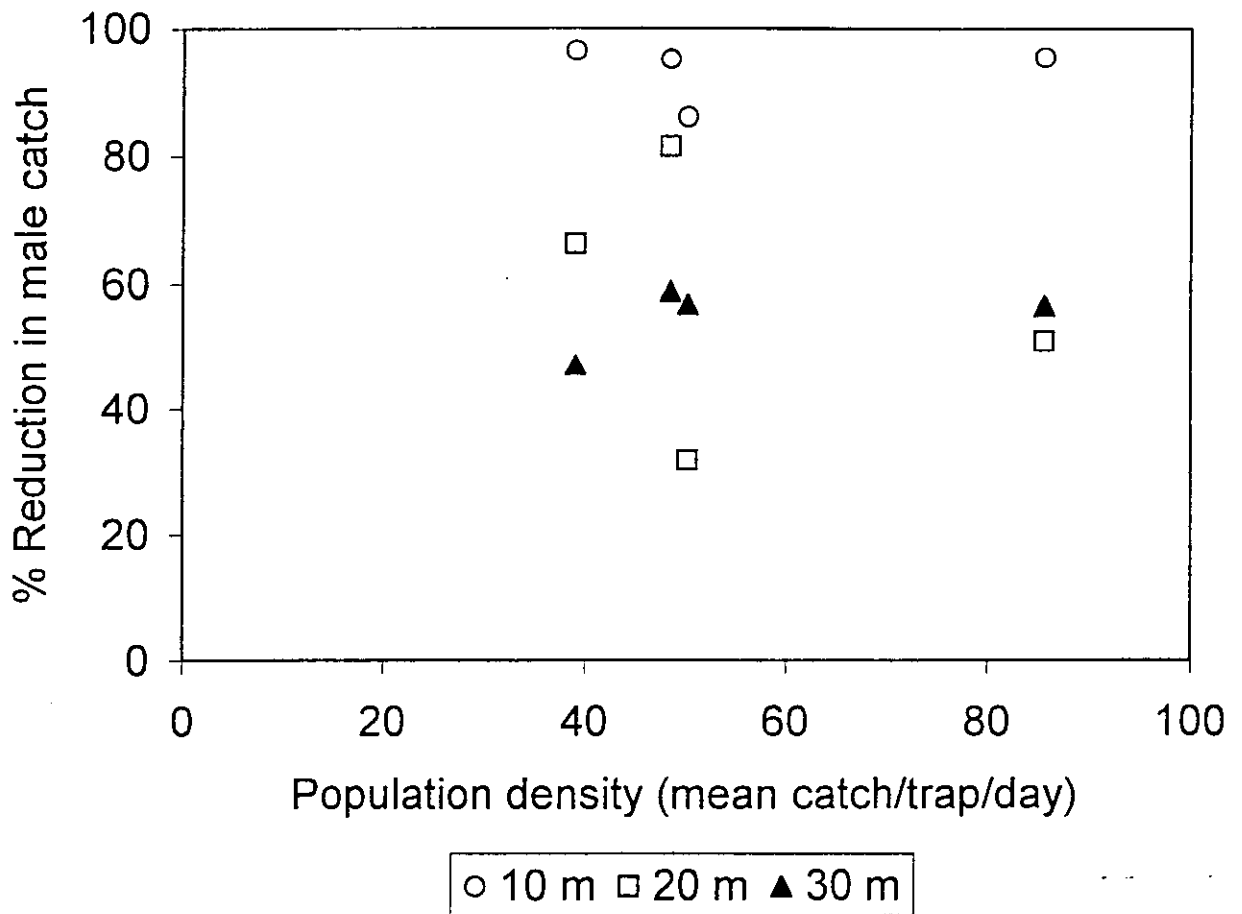


Fig. 4: Effect of distance between pheromone sources on PBW male catch (400 ropes/ha, Bet Dagan, 10 - 30 Aug., 1998)

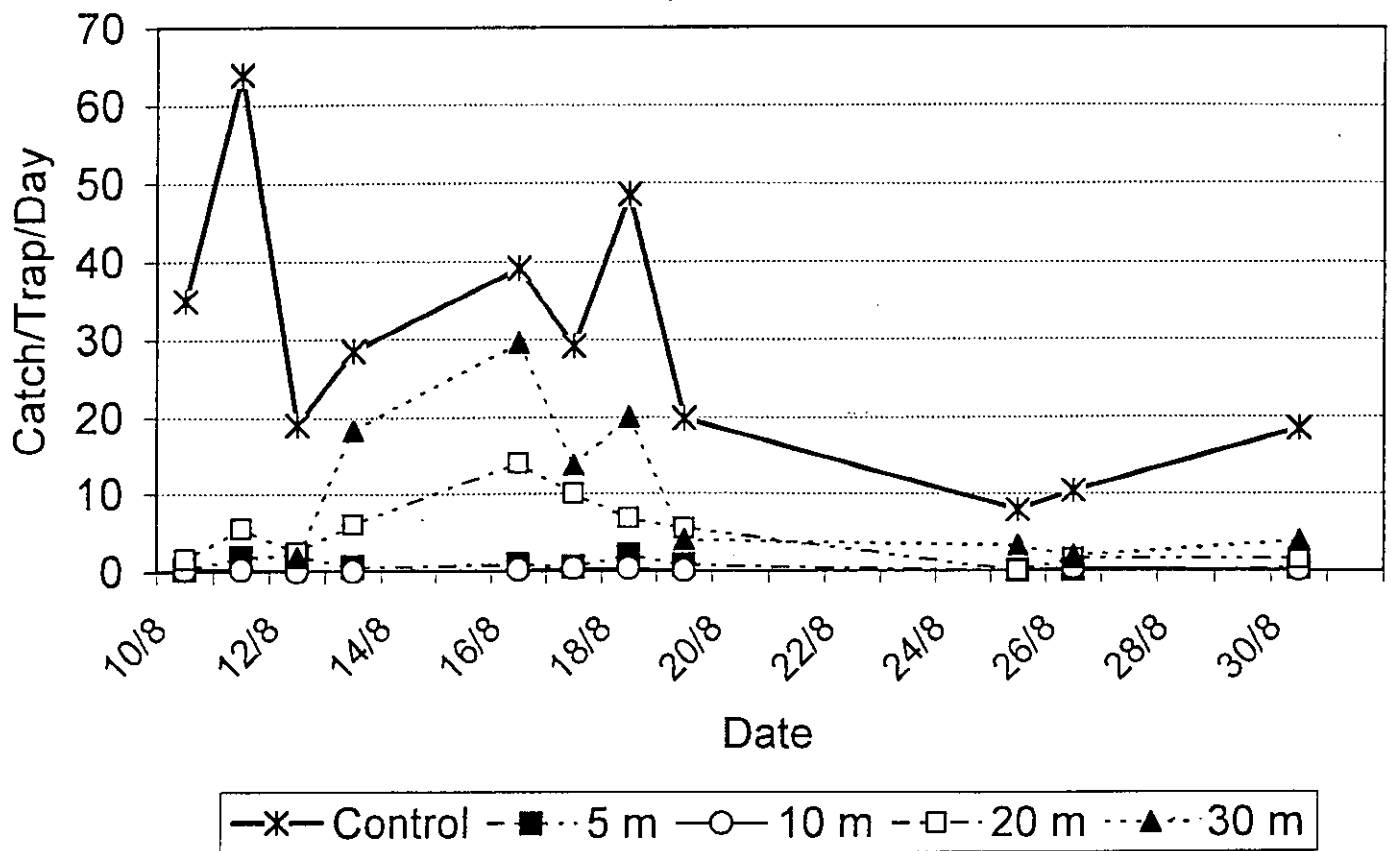


Fig. 5: Effect of pheromone dose [same distance (10 m) between sources] on PBW male catch (Bet Dagan, 10 - 30 Aug., 1998)

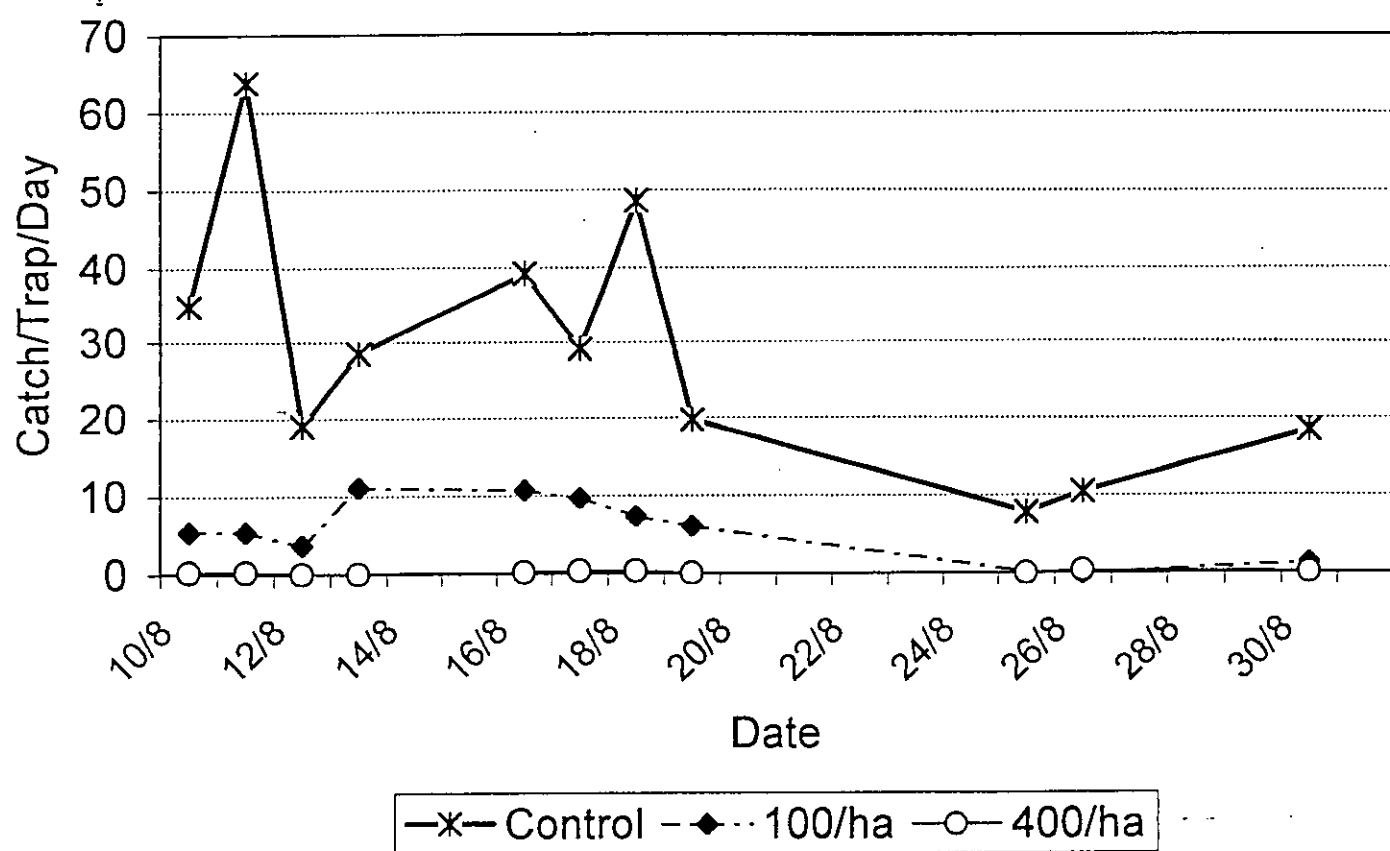


Fig. 6: Effect of distance between pheromone sources on PBW male catch at 400 drops/ha (10 - 30 Aug., 1998, Bet Dagan)

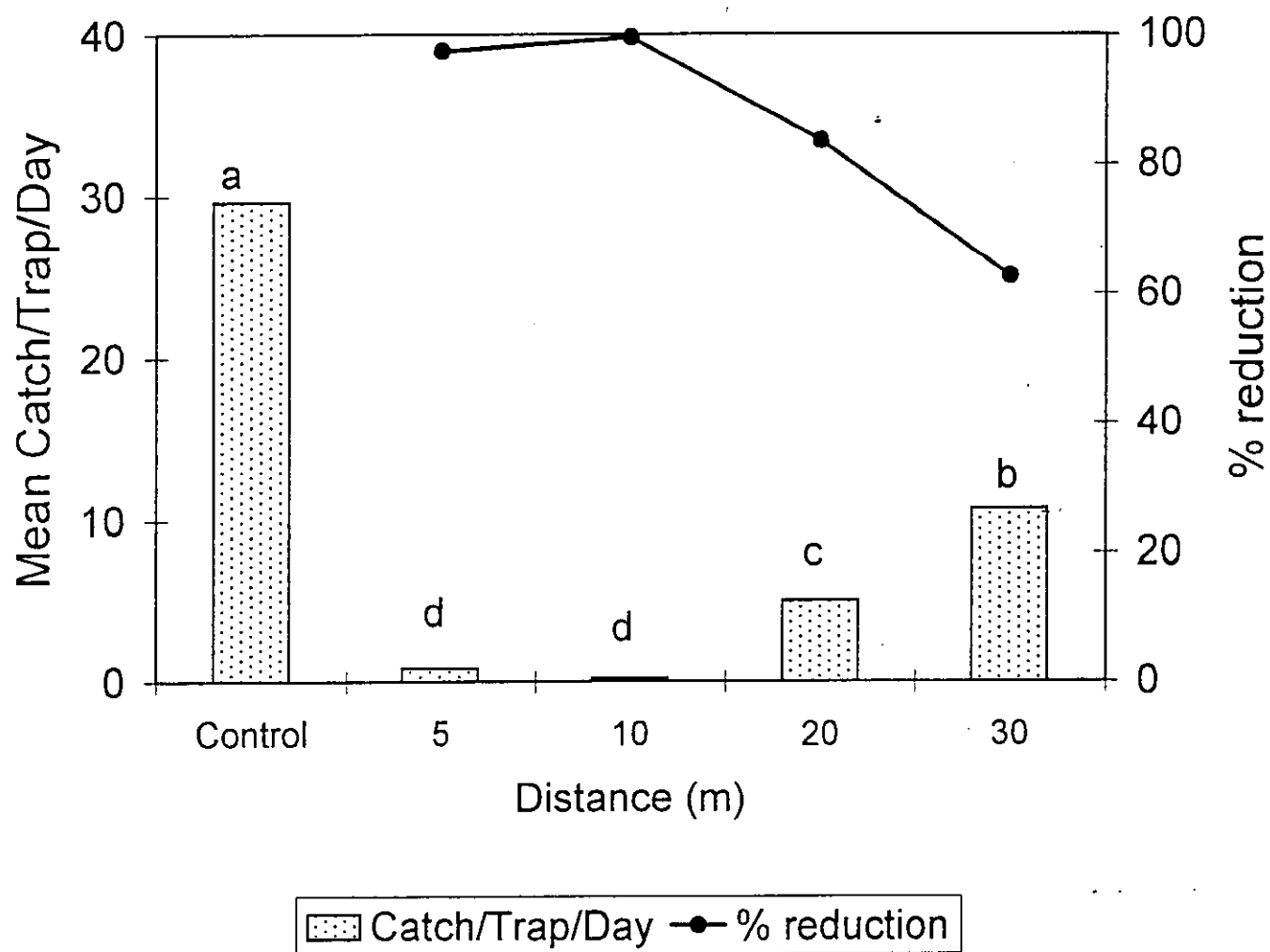


Fig. 7: Effect of dose on male captures and % reduction at distances of 10 m between pheromone sources (10 - 30/8/98, Bet Dagan)

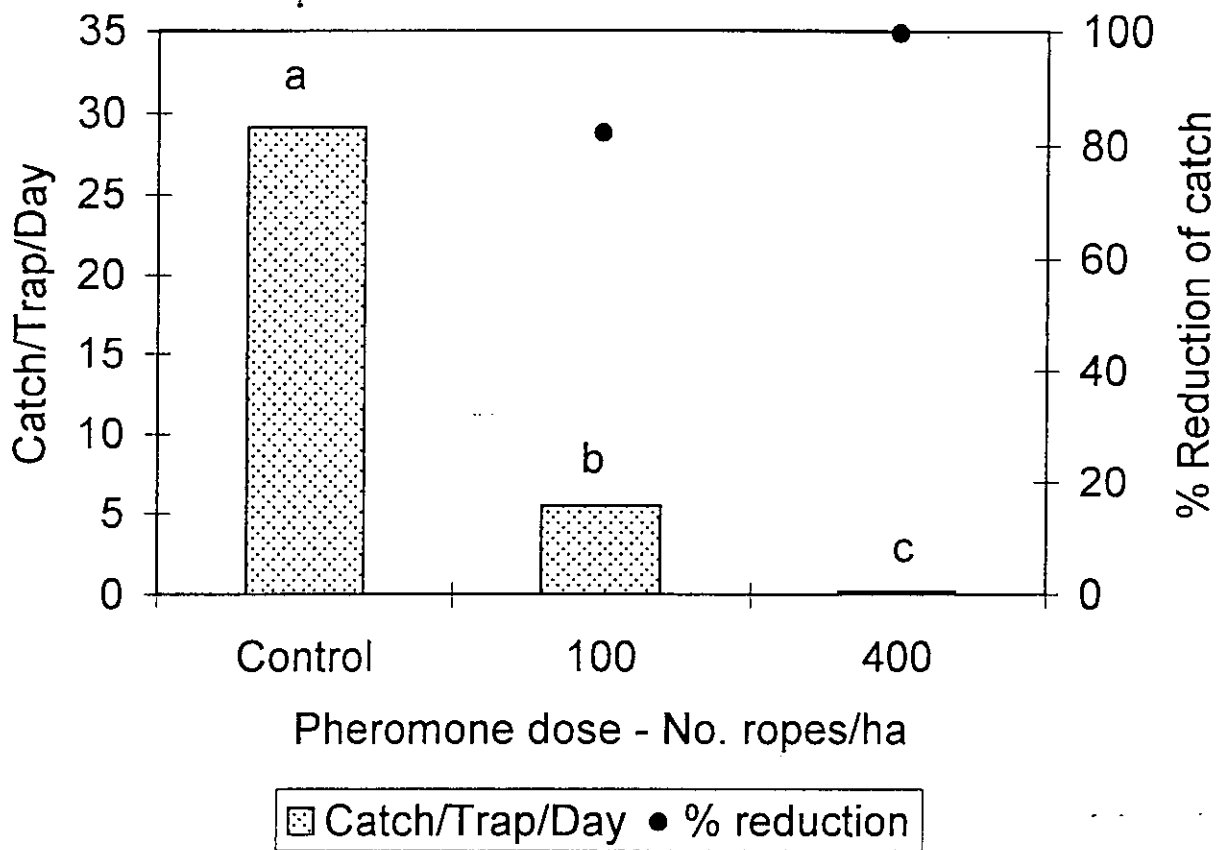
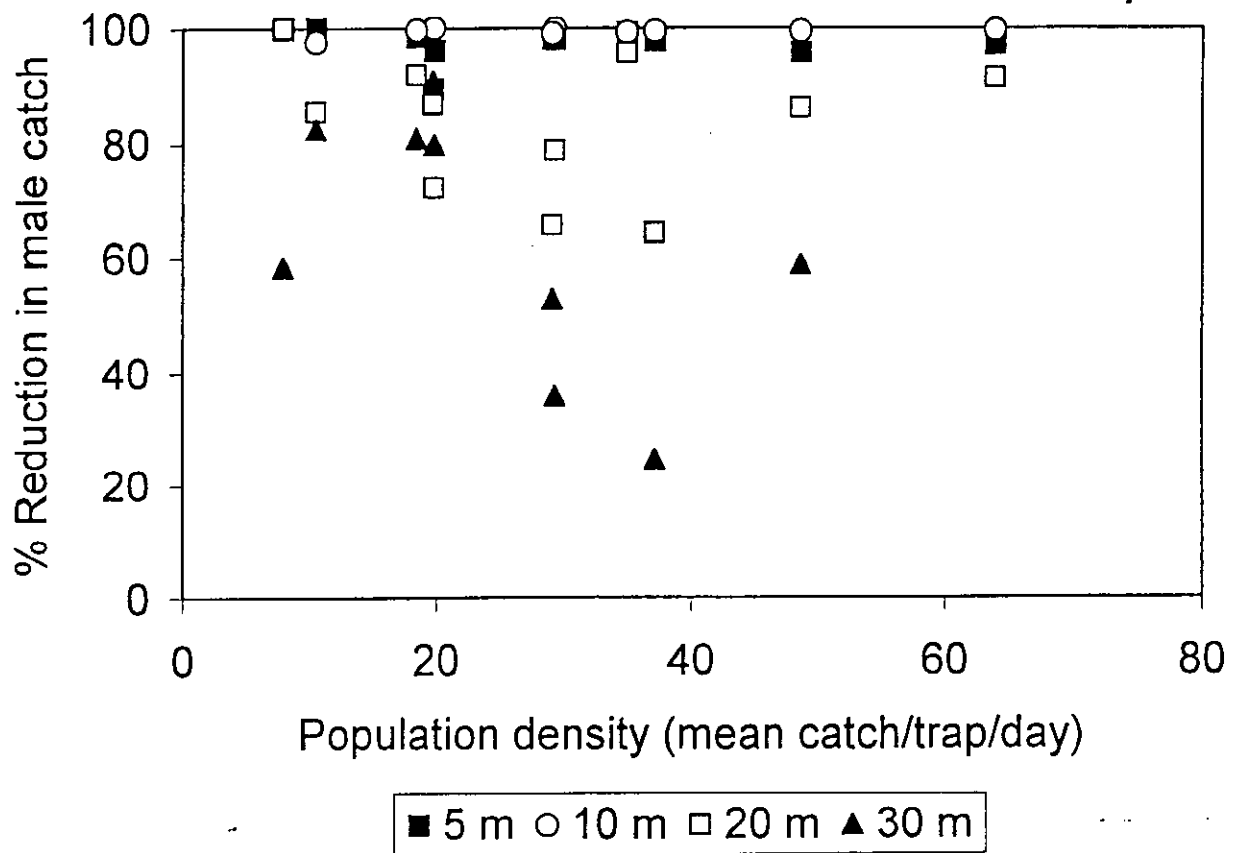


Fig. 8: Effect of population density on % reduction in PBW male catch (400 ropes/ha, Bet Dagan, 10 - 30 Aug., 1998)



נושא המחקר: הדברת עש התפוח ע"י שימוש בפרומוני מין.

מוגש על ידי: ע. דונקלבלום, מ. קהת, ל. אנשליביץ, דבורה גורדון, מרים הראל, פאולינה פרישטט, מכון הגה"צ, מרכז וולקני, בית דגן

Control of the codling moth, *Cydia pomonella*, with sex pheromones

M. Kehat, E. Dunkelblum, L. Anshelevich, D. Gordon, M. Harel, P. Fraistat

Institute of Plant Protection, Volcani Center, Bet Dagan

תקציר: באוכלוסיות נמוכות לא ניתן היה להעריך, באופן מובהק, באם קיים הבדל ביעילות ה"בלבול" ע"י שימוש של חוט לכל עץ או חוט לכל עץ שני. באוכלוסיות גבוהות ה"בלבול", גם בטיפול של חוט לכל עץ, לא היה יעיל. חוטי Shin Etsu שיחררו את הפרומון בקצב אחיד ובמידה דומה לזאת בשנים האחרונות. לא נמצאה השפעה ניכרת על שיחרור הפרומון מחוטים שנחשפו באזורים שונים בצפון הארץ (גולן, גליל, חולה). נמצאו נדיפיות אמינות לניטור בנוסף לאלה שנמצאות בשימוש כיום.

מטרות המחקר: (1) השפעת צפיפות חוטי פרומון על יעילות ה"בלבול". (2) מעקב אחרי שחרור הפרומון מחוטי Shin Etsu וטלאים של CONSEP ל"בלבול" עש התפוח. (3) בדיקה של פיתיונות חדשים לניטור.

דיון במטרות המחקר: עש התפוח הוא המזיק העיקרי של מטעי התפוח בארץ. אחד מדרכי ההדברה, שאינה מתבססת על חומרי הדברה רעילים, היא השימוש בפרומונים בשיטת ה"בלבול". השיטה הזאת הוכנסה על ידנו למטעי התפוח בארץ לפני מספר שנים והיא מיושמת עתה במספר מטעי תפוח ואגס באזורים שונים באופן מסחרי. עם זאת עדיין צריך לבדוק שיטות אמינות להערכת ה"בלבול" ולבדוק במדויק את משך פעילות התכשירים. מעקב צמוד אחרי קצב שחרור הפרומון מהפורמולציות המשמשות ל"בלבול" באזורים השונים חשובה ביותר להערכת השפעתם של גורמי הסביבה על אורך החיים של התכשירים. בעיה נוספת שצריכה למצוא פתרון היא שפור הניטור במטעים תחת משטר של "בלבול". לכידה בעזרת פיתיונות רגילים המכילים 1 מ"ג של פרומון אינה יעילה להערכת גובה האוכלוסייה בחלקה ה"מבולבלת" ולכן אנו בודקים פיתיונות אחרים עם יותר פרומון או נדיפיות חדשות. רצוי מאד למצוא פיתיונות עם משך פעילות ארוך יותר מאלה של היום הפעילים כשבועיים בלבד.

תוכנית המחקר ותוצאות:

1. בלבול" (מטעי תפוח בזכריה)

בחינת השפעת צפיפות החוטים על יעילות הטיפול. נערך ניסוי ראשוני בו נבדקו שתי צפיפויות חוטים שונות. בחלקה אחת ניתלו חוטים על כל עץ, ובשניה על כל עץ שני. במרכז כל חלקה הוצבו 4 מלכודות פרומון לכידת זכרים. לכידת הזכרים במלכודות בחלקות שטופלו בפרומון היתה נמוכה בהרבה מאלה שבמלכודות הביקורת, 15 זכרים בביקורת לעומת 0 – 2 בחלקות ה"בלבול". עקב האוכלוסייה הנמוכה לא ניתן למצוא הבדל מובהק בין שני הטיפולים. בחלקה אחרת שטופלה גם היא בחוט לכל עץ, ובה אוכלוסיית המזיק היתה גבוהה - הטיפול בפרומון לא היה מושלם ונלכדו זכרים גם במלכודות שהיו במרכז החלקה. תוצאות אלה מראות שיש השפעה ניכרת של צפיפות האוכלוסייה על יעילות ה"בלבול. מאחר ולא ניתן היה בניסויים אלה להעריך את השפעת צפיפות החוטים, וגם לא, בצורה מספקת, את השפעת צפיפות האוכלוסייה על יעילות ה"בלבול" יש להמשיך בניסויים אלה.

2. קצב נידוף הפרומון מחוטי Shin Etsu וטלאים של CONSEP בגליל.

שחרור הפרומון מחוטי Shin Etsu נבדק בשיטה גאז כרומטוגרפית. החוטים נבדקו בזמן אפס ואחרי זה במועדים קבועים לקביעת כמות הפרומון. כל בדיקה נעשית בשלוש חזרות ע"י מיצוי החוט והוספה של סטנדרד פנימי והזרקה של הדגימות בקולונה קפילרית. החוטים מכילים 120 מ"ג פרומון ליחידה. בדיקות שנעשו ליד המעבדה בבית דגן בשנים האחרונות הראו שקצב הנידוף הוא 0.8-1 מ"ג/חוט/ליום ומכאן ניתן להעריך שהחוטים צריכים להספיק ל-100-120 יום לפחות. בשנת 1998 נבדקו חוטי פרומון של עש התפוח ממטעים בגליל באזור יראון. נמצא שחרור מבוקר ואחיד במשך כ-100 יום (איור 1) עם שחרור של 0.95 מ"ג/ג'ליום. לקראת סוף התקופה, קצב השחרור קטן. במקביל נבדקו גם הטלאים של חברת CONSEP. תכולת הפרומון היתה זהה לזאת של הטלאים בשנת 1997, כלומר 280 מ"ג ליחידה אך קצב השחרור היה קטן בהרבה - 1.5 מ"ג/ג'ליום (איור 2) לעומת כ-3.8 מ"ג/ג'ליום בשנה הקודמת. בנוסף, שחרור הפרומון נגמר אחרי 80 יום ובשלב זה נמצא מעט מאד פרומון בתוך הנדיפיות. נראה לנו שהטלאים בשנת 1998 לא היו תקינים ולא תאמו את הנתונים של החברה כפי שנמצאו בשנת 1997.

במקביל נבדקו החוטים של חברת Shin Etsu והטלאים של חברת CONSEP בשקילה ע"י חיים ראובני בצפון במשך כ-140 יום. שיטת השקילה היא פשוטה אך בעייתית בגלל שהנדיפיות קולטות לחות, סופגות אבק ומזיעות. לכן, הפרשי השקילה אינם מיצגים את שחרור הפרומון בלבד. תוצאות השקילה (איור 3) מראות שהחוטים מושפעים יחסית מעט מהגורמים הסביבתיים

ומתקבל קצב שחרור סביר לעומת זאת שקילת הטלאים בתאריכים השונים היא אקראית ואינה מספקת אינפורמציה אמينة.

3. קצב נידוף הפרומון מחוטי Shin Etsu באזורים שונים בצפון הארץ.

על מנת לעמוד על השפעת תנאים אקלימיים על שחרור הפרומון נבדקו חוטי Shin Etsu במשך כ-100 יום מארבע תחנות בצפון הארץ: חוות מתיתיהו, פיכמן - רמת הגולן, יפתח והחולה בשיתוף עם עמוס נאור. החוטים היו תלויים מתחת לגגן ולא בתוך העצים. למרות המיקום השונה של החוטים נמצאו הבדלים קטנים בקצב שחרור הפרומון והוא 0.9-1.1 מ"ג/ליום (איורים 4-7). בכל התחנות השחרור היה מהיר בימים הראשונים ונמוך אחרי כ-60 יום.

4. בדיקת נדיפיות לניטור.

נערכה השוואה בין יעילות נדיפיות תוצרת הארץ ונדיפיות אמרקאיות, West Company, המכילות 1 מ"ג פרומון, בלכידת זכרי עש התפוח. כל טיפול כלל 12 מלכודות שפוזרו באקראי במטע אגסים בזכריה. הזכרים במלכודות נספרו אחת ל-4 - 7 ימים ובכל בדיקה נערך סבב מלכודות לשינוי מיקומן. התוצאות מראות (איור 8) שאין כל הבדל מובהק ביעילותן של שני סוגי הנדיפיות.

מסקנות:

תוצאות ניסויי ה"בלבול" של זחל ורוד מראות שיש השפעה ניכרת של צפיפות האוכלוסייה על יעילות ה"בלבול". את השפעת צפיפות החוטים על יעילות ה"בלבול" לא ניתן היה להעריך בצורה מספקת בגלל צפיפות אוכלוסייה נמוכה ולכן יש להמשיך בניסויים אלה.

בדיקות קצב שחרור הפרומון היו מוצלחות וחשובות ועזרו מאד בקביעת אורך הפעולה של הפורמולציות. אנו נמצאים בקשר עם אנשי השדה, עם חברת "אגן" המייבאת את חוטי Shin Etsu מיפן ועם חברת פזכים המייבאות את הטלאים של CONSEP. חוטי Shin Etsu של עש התפוח התלויים בתוך העצים משחררים את הפרומון בצורה ליניארית במשך כ-100 יום והתנהגותם חוזרת על עצמה. הטלאים של CONSEP שחררו את הפרומון בצורה ליניארית במשך כ-80 יום אך קצב השחרור היה קטן בערך פי שניים מאשר בשנה האחרונה. אין לנו הסבר לכך ונראה שנעשה שינוי בהכנתם או שאינם תקינים. במידה ורוצים להמשיך בשימוש חייבים לקבל נתונים מדויקים מהחברה וצריך יהיה לחזור על הבדיקות הכימיות. למיקום החוטים בתוך העצים יש השפעה ניכרת על שחרור הפרומון. חוטים חשופים נותנים שחרור פחות מבוקר והוא

ליניארי רק בחלק מהזמן. יש השפעה מועטה לסך תנאי האקלים על השחרור. נראה לנו שיש קיזוז מסוים בין השפעת הטמפרטורה לבין השפעת הרוח. שני הגורמים מאיצים את השחרור ולכן השחרור באזור חם עם פחות רוח דומה לאזור קריר עם רוחות חזקות יותר.

רצוי שתהיה נדיפית חלופית לנדיפית העכשווית לניטור עש התפוח. הנדיפית האמריקאית שנבדקה על ידנו והמומלצת לשימוש בארה"ב נמצאה יעילה בתנאי הארץ. ברצוננו לציין ששתי הנדיפיות מוספגות בפרומון על ידנו ומחירן זול בהרבה מהפתיון המסחרי הנקנה בחו"ל. בנוסף חשוב ביותר לפתח פתיונות פרומון לניטור בחלקות תחת משטר של "בלבול".

5

**Fig. 1: RELEASE RATE OF CODLING MOTH
PHEROMONE E8,E10-12:OH FROM SHIN
ETSU ROPES, GALIL 6/4-29/7,98**

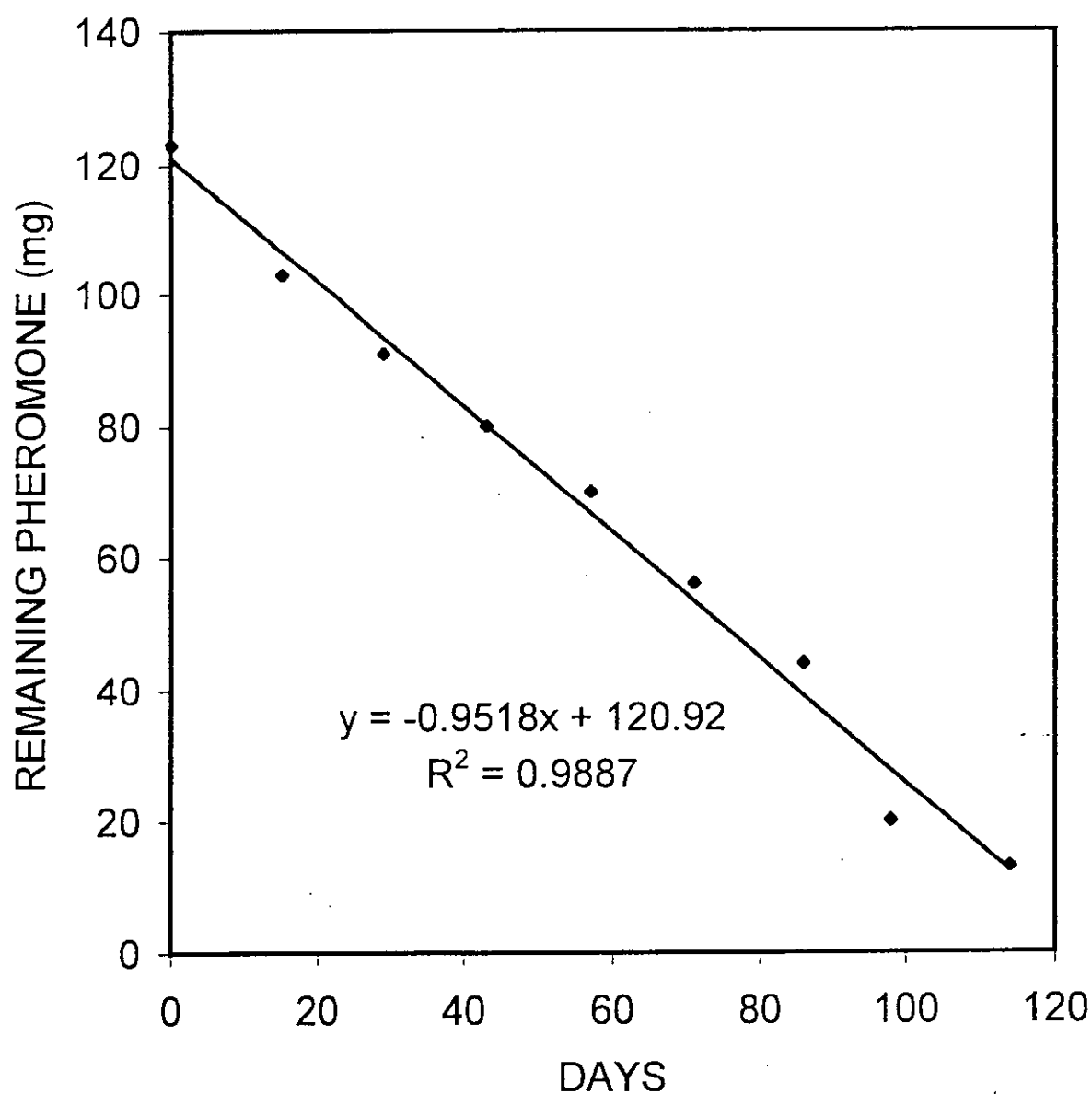
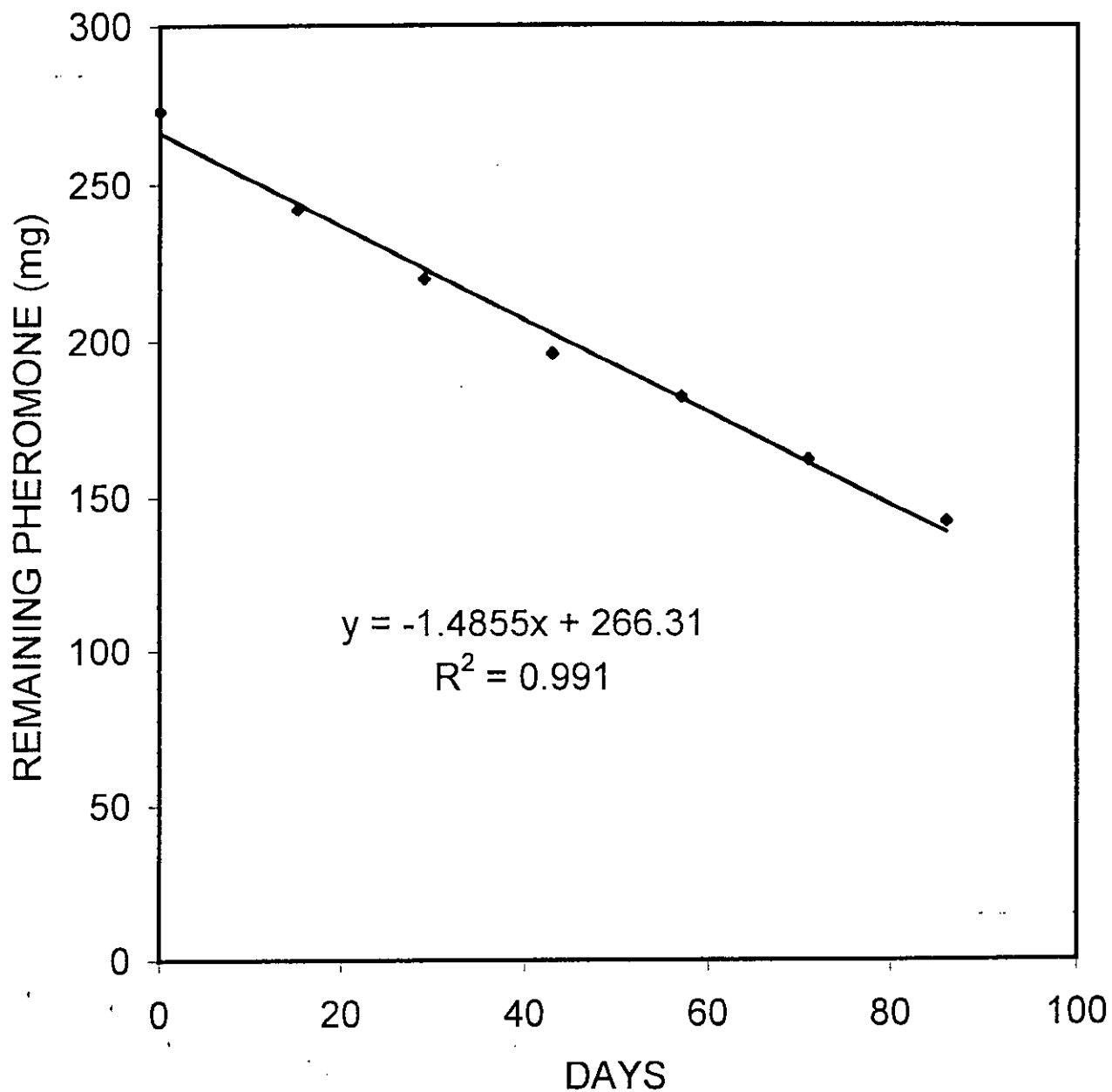


Fig. 2: RELEASE RATE OF CODLING MOTH
PHEROMONE E8,E10-12:OH FROM
CONSEP PATCHES, GALIL 6/4-1/7,98



לעזרא דונקלבלום · נתוני שקילה דיספנסרית ל"בלבול" עש הופרו - 1998

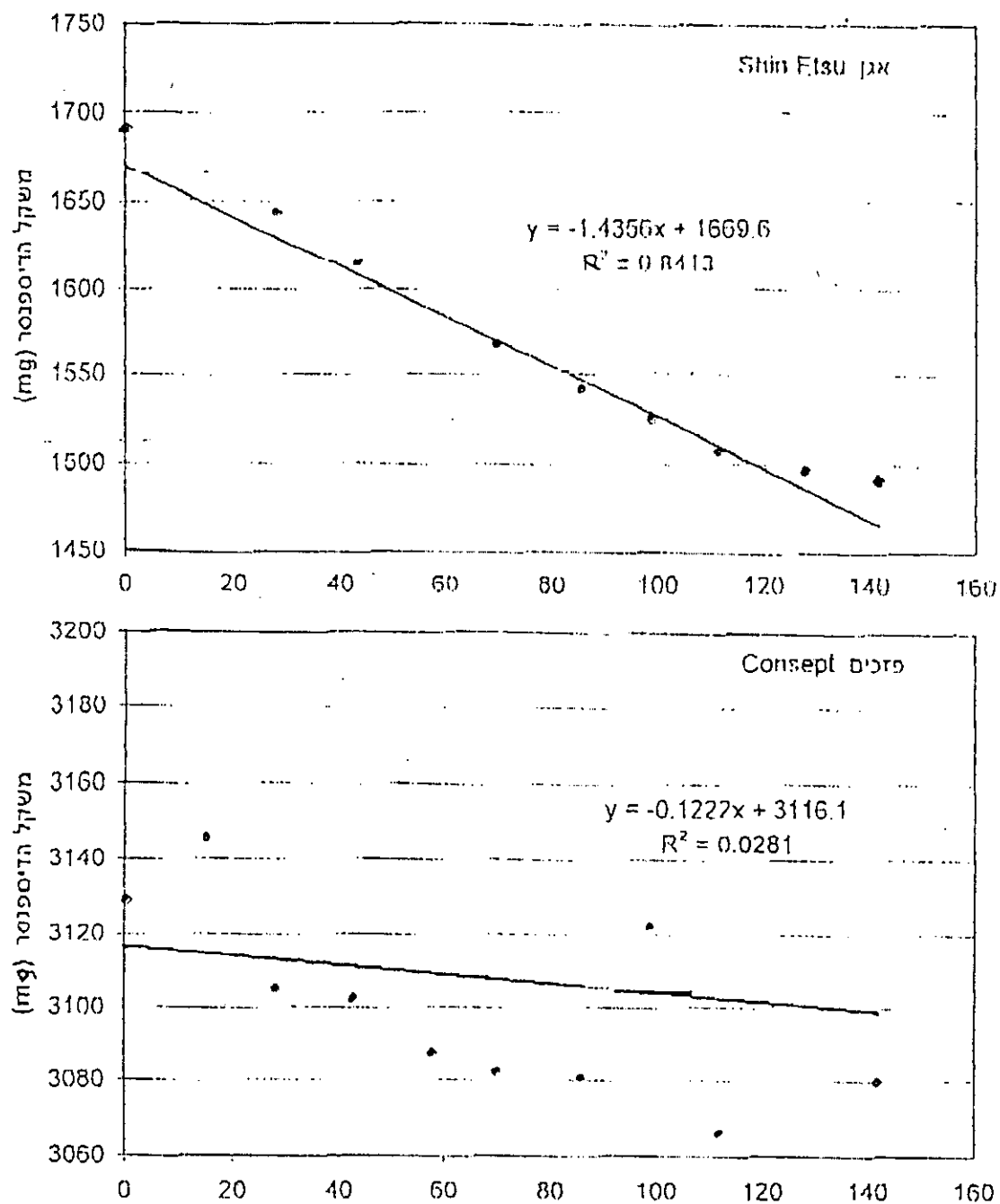


Figure 3

Fig. 4: RELEASE RATE OF E8,E10-12:OH
FROM SHIN ETSU ROPES, STATION 1,
FICHMAN-GOLAN 3/5-13/8,98

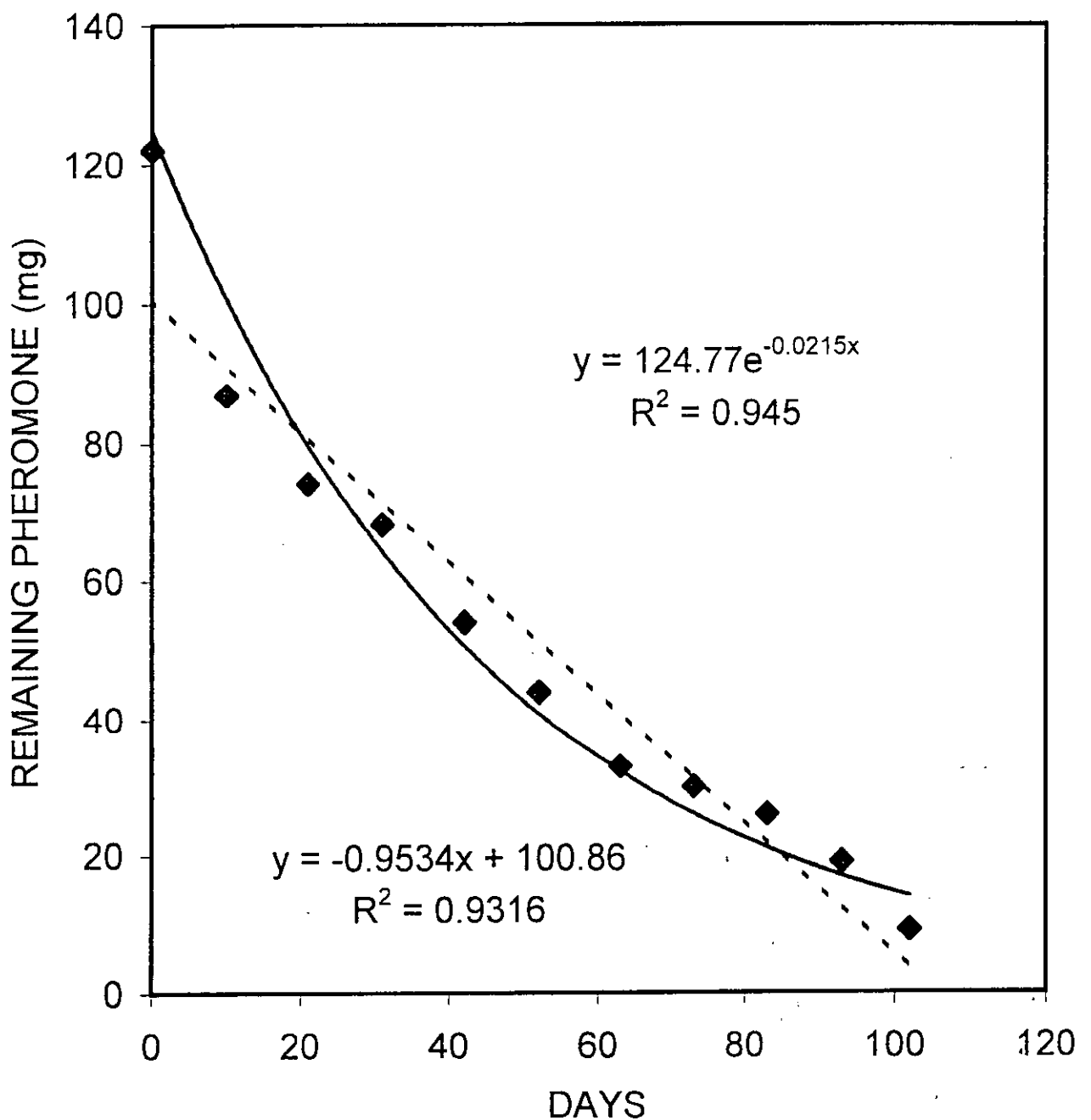


Fig. 5: RELEASE RATE OF E8,E10-12:OH
FROM SHIN ETSU ROPES, STATION 2,
GADASH-HULA 3/5-13/8,98

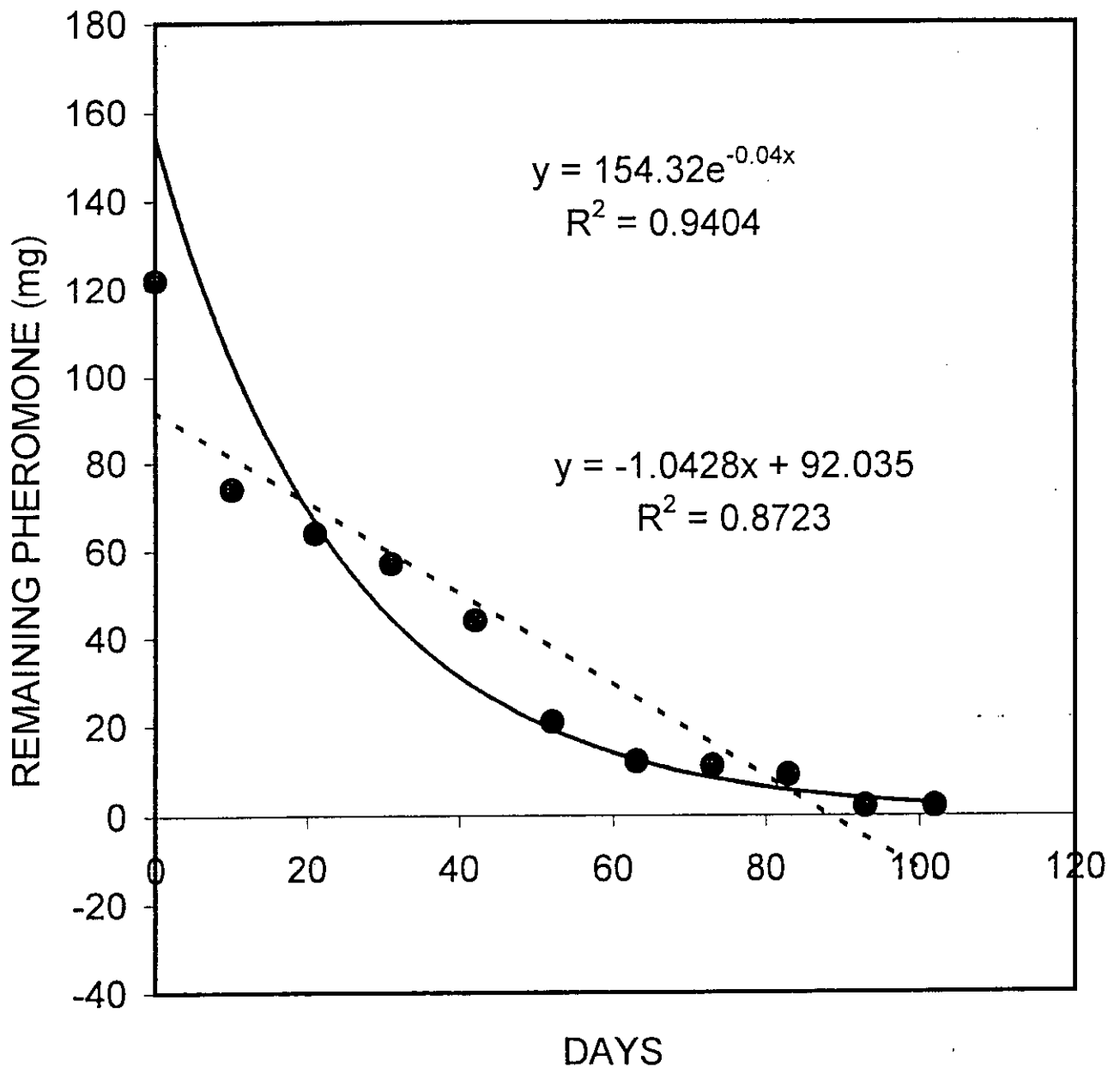


Fig. 6: RELEASE RATE OF E8,E10-12:OH
FROM SHIN ETSU ROPES, STATION 3,
YFTACH 3/5-13/8,98

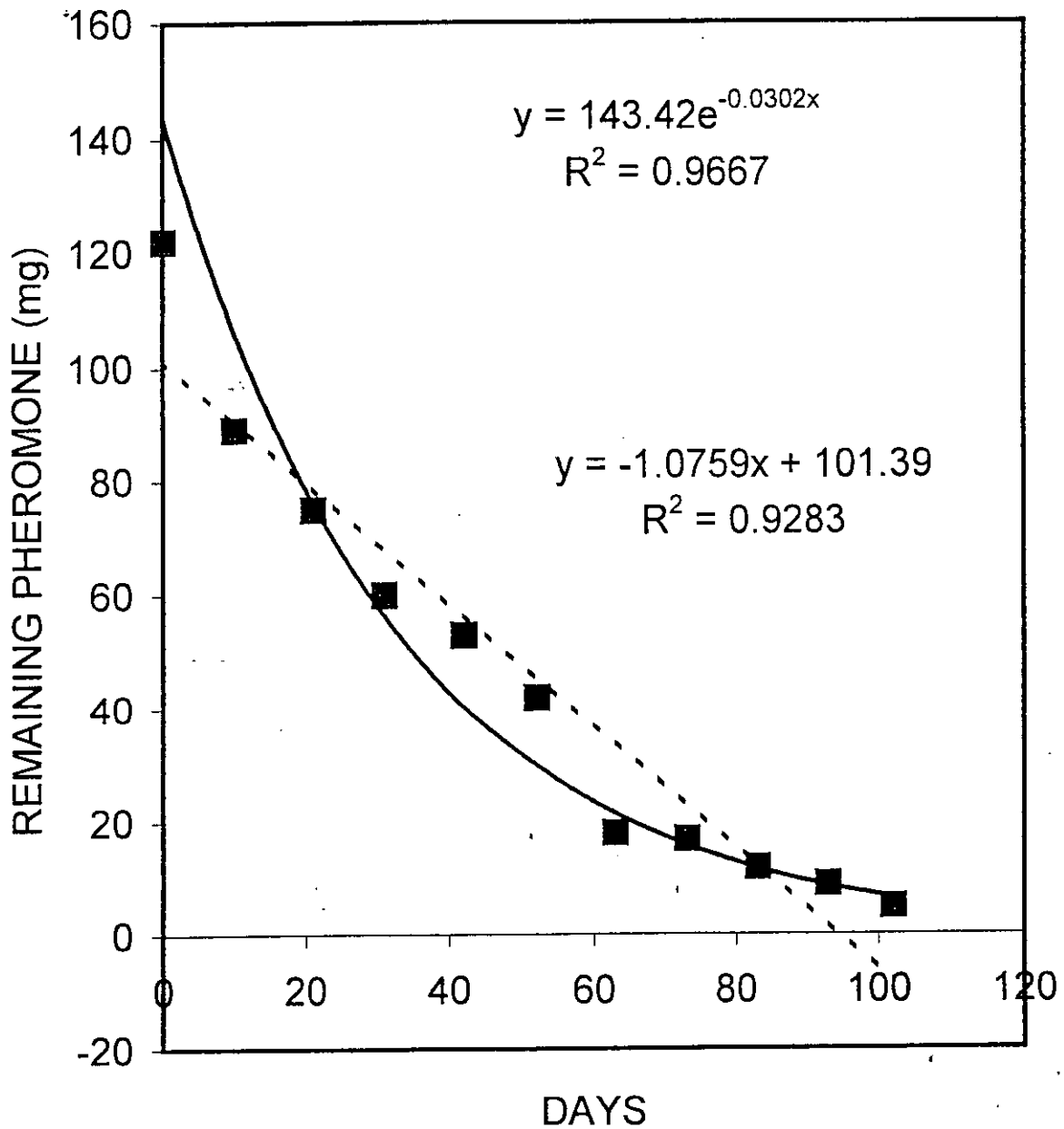


Fig. 7: RELEASE RATE OF E8,E10-12:OH
FROM SHIN ETSU ROPES, STATION 4,
MATITIAHU 3/5-13/8,98

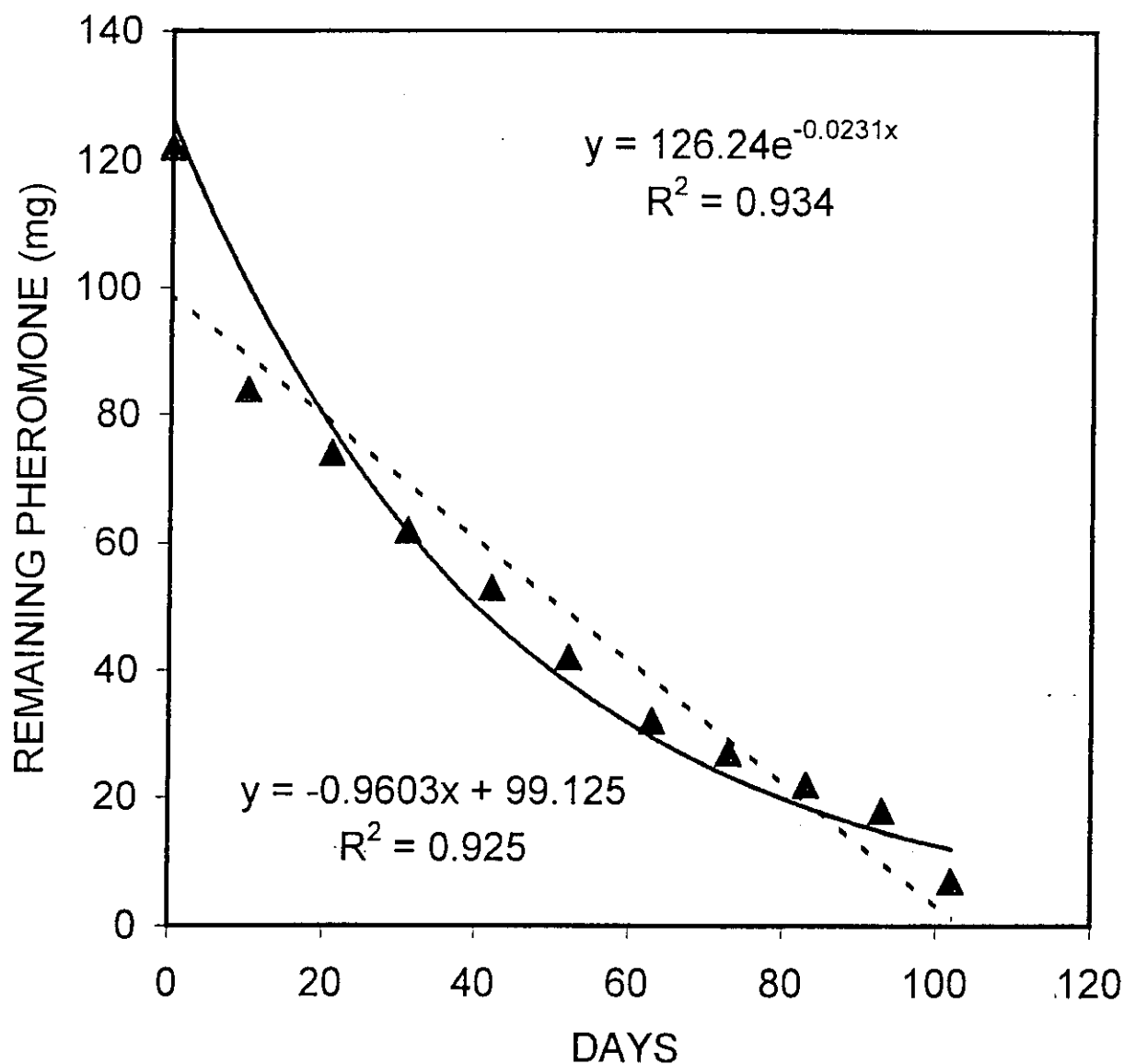


Fig. 8: *C. pomonella* male catch with Israeli or with West gray septa (Zacaria, 1998)

