

לימוד האפידמיולוגיה של כנימת עש הטבק ווירוס צהבון האמיר של העגבניה (וצ"א) בבתי צמיחה ופיתוח סף פעולה להדברת נגעים אלו

חוקרים שותפים:

ד"ר יחזקאל אנטיגנוס - המחלקה לוירולוגיה מנהל המחקר החקלאי.
ד"ר דוד בן יקיר, מ. חן, דוד נסטל - המחלקה לאנטומולוגיה מנהל המחקר החקלאי.
אלי מתן - מו"פ דרום.
יואל מסיקה - שה"מ, לשה"ד נגב, משרד החקלאות.

תקציר:

הצגת הבעיה ומטרות המחקר: ספי פעולה הם תנאי להדברה מושכלת. עד כה טרם פותחו ספי פעולה להדברת מזיקים ומחלות ויראליות בגידול עגבניות בבתי צמיחה. המחקר התרכז בשלושה נושאים: 1. אפיון תנודות האוכלוסיה של כנימת עש הטבק במינהרות עבירות ובשטח הפתוח. 2. מעקב אחר האפידמיולוגיה של וירוס צהבון האמיר של העגבניה (וצ"א) בשטח הפתוח ובמבנים ואפיון כושר ההדבקה של אוכלוסיית הוקטור. 3. לימוד השפעת מין הגידול על המשיכה לבית הגידול.

מהלך ושיטות עבודה: הניסוי נערך בחוות הבשור בשלושים מנהרות עבירות, כ"א בגודל של 6X6X2.76 מ'. נבחנו הטיפולים הבאים: חיפוי בפוליאתיילן רגיל של מבנים עם צמחי עגבניה או צמחי מלפפון וחיפוי בפוליאתיילן חוסם UV במבנים עם אותם גידולים. נימדד קצב ההדבקה בוצ"א במבנים המחופים וגם בשטח הפתוח. כל אחד מהטיפולים נערך בחמש חזרות בהצבה של אקראיות מוחלטת. מעקב אחר תנודות אוכלוסיית כנימת עש הטבק בוצע ע"י שימוש בלוחיות צהובות דביקות בגודל של 20 x 25 ס"מ. שהוחלפו פעם בשבוע. צמוד לכל מבנה הוצבו ארבע מלכודות (אחת בכל כיוון) מידי שבוע. מלכודות אלה נאספו לאחר יומיים כדי לצמצם את הצטברות החול והאבק עליהן. הבדלים ברמות הלכידה בין סוגי כיסוי שונים וסוגי גידול שונים נותחו ע"י מודל ליניארי כללי. הנתונים הומרו ללוג כדי להשוות שונויות. התנודות באפיון אוכלוסיית נשאי הוירוס באוכלוסיה נעשה ע"י הצבה שבועית של צמחי מלכודת (שתילי עגבניה אורגניים) שהוחלפו מידי שבוע.

תוצאות עיקריות: נאספו ערכים כמותיים המתארים את הקשר בין רמת האוכלוסיה מחוץ למבנים בתוך המבנים ורמת ההדבקה בתוך המבנים. לא נמצאו הבדלים ברמת הלכידה של כע"ט בשטח פתוח מאוכלס בצמחי עגבניה, לבין הלכידה בשטח חשוף ללא צמחיה רמת הלכידות במבנים לא הושפעה מסוג הגידול (מלפפון או עגבניה) תחת שני סוגי הפלסטיק.

רקע ומטרות המחקר

למרות פיתוחם של אמצעים בתחום ההדברה המשולבת היכולים לצמצם את השימוש בהדברה כימית לא ניתן להפיק מהם את מלוא התועלת ללא קיומם של ספי פעולה שהם תנאי להדברה מושכלת. עד כה טרם פותחו ספי פעולה להדברת מזיקים ומחלות ויראליות בגידול עגבניות בבתי צמיחה.

המחקר לתקופת הדו"ח התרכז בשלושה נושאים: 1. אפיון תנודות האוכלוסיה של כנימת העש הטבק (*Bemisia tabaci*) (כע"ט) במינהרות עבירות ובשטח הפתוח. 2. מעקב אחר האפידמיולוגיה של וירוס צהבון האמיר של העגבניה (וצ"א) בשטח הפתוח ובמבנים ואפיון כושר ההדבקה של אוכלוסיית הוקטור. 3. לימוד השפעת מין הגידול על המשיכה לבית הגידול.

פירוט הניסויים והתוצאות:

חמרים ושיטות

הניסוי נערך בשלושים יחידות של מנהרות עבירות, כ"א בגודל של 6X6X2.7 מ' אשר הוקמו בחוות הבשור. במערך ניסוי זה נבחנה השפעת הטיפולים הבאים על חדירת כנימת עש הטבק לתוך המבנים ודגם הנחיתה ליד קירותיהם: חיפוי בפוליאתיילן רגיל של מבנים עם צמחי עגבניה או צמחי מלפפון, חיפוי בפוליאתיילן חוסם UV במבנים עם צמחי עגבניה או צמחי מלפפון. במקביל

לניטור אוכלוסיית כנימת עש הטבק נימדד קצב ההדבקה בוצ"א במבנים המחופים וגם בחלקות ללא כיסוי פלסטיק המייצגות את השטח הפתוח. כל אחד מהטיפולים נערך בחמש חזרות בהצבה של אקראיות מוחלטת.

במהלך הניסויים רוססו הצמחים שגדלו בתוך המנהרות בקוטלי חרקים הפוגעים בדרגות הצעירות בלבד על מנת שניתן יהיה לכמת את האוכלוסיה החודרת ואת הנגיעות שהיא גורמת כתוצאה מהדבקה ראשונית.

מעקב אחר תנודות אוכלוסיית כנימת עש הטבק מחוץ למבנים ובתוכם בוצע ע"י שימוש בלוחיות צהובות דביקות בגודל של 20 x 25 ס"מ, בכל מבנה ובכל חלקה פתוחה היו שתי מלכודות (צפונית ודרומית) שהוחלפו פעם בשבוע. צמוד לכל מבנה הוצבו ארבע מלכודות (אחת בכל כיוון) פעם בשבוע. מלכודות אלה נאספו לאחר יומיים כדי לצמצם את הצטברות החול והאבק עליהן שמקשה על ספירת הכנימות.

הבדלים ברמות הלכידה בין סוגי כיסוי שונים וסוגי גידול שונים נותחו ע"י מודל ליניארי כללי. הנתונים הומרו ללוג כדי להשוות שונויות.

מעקב אחר האפידמיולוגיה של וצ"א נערך ע"י תיעוד קצב ההינגעות במחלה בחלקות הניסוי על בסיס הופעת סימני מחלה. התפתחות המחלה הותאם למודל ליניארי שנקודת ההתחלה שלו נקבעה לשבוע לפני הופעת סימני המחלה הראשונים בכל עונה. השוואת קצב התפתחות המחלה במבנים עם סוגי כיסוי שונים נעשתה ע"י השוואת השיפוע של קווי הרגרסיה (עם נקודת חיתוך קבוע).

התנודות באפיון גודל אוכלוסיית נשאי הוירוס באוכלוסיה נעשה ע"י שימוש בצמחי מלכודת (צמחי עגבניה אורגניים) שהוחלפו מידי שבוע.

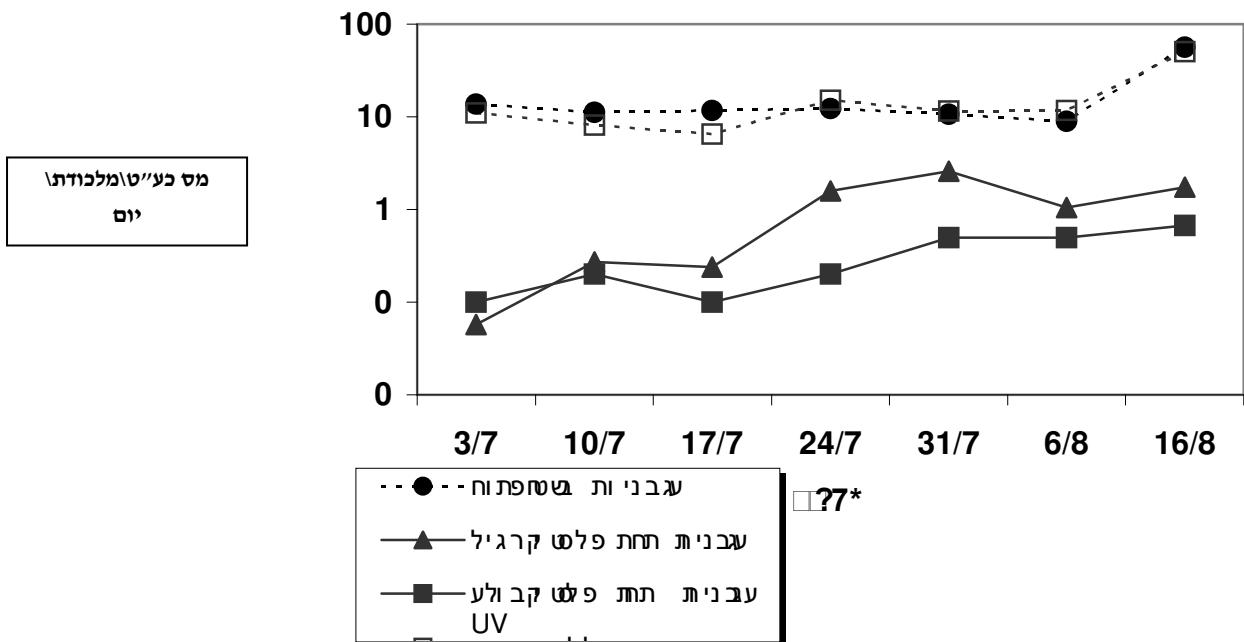
תוצאות עיקריות :

השפעת צמחיה וטיב הגידול על משיכת כע"ט למבנים ובשטח הפתוח

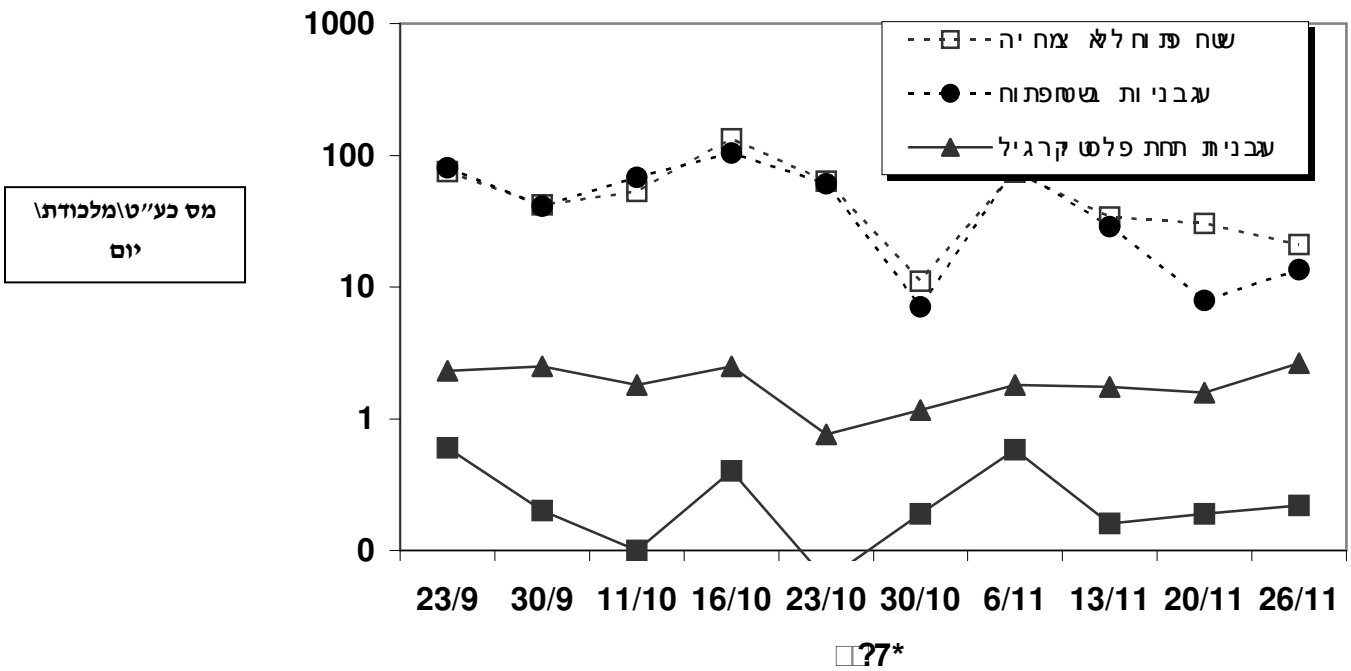
לא נמצאו הבדלים ברמת הלכידה של כע"ט בשטח פתוח מאוכלס בצמחי עגבניה, לבין הלכידה בשטח חשוף ללא צמחיה (איור 1, 2).

רמת הלכידות במבנים לא הושפעה מסוג הגידול (מלפפון או עגבניה) תחת שני סוגי הפלסטיק (F=3.5, P<0.05) (איור 3).

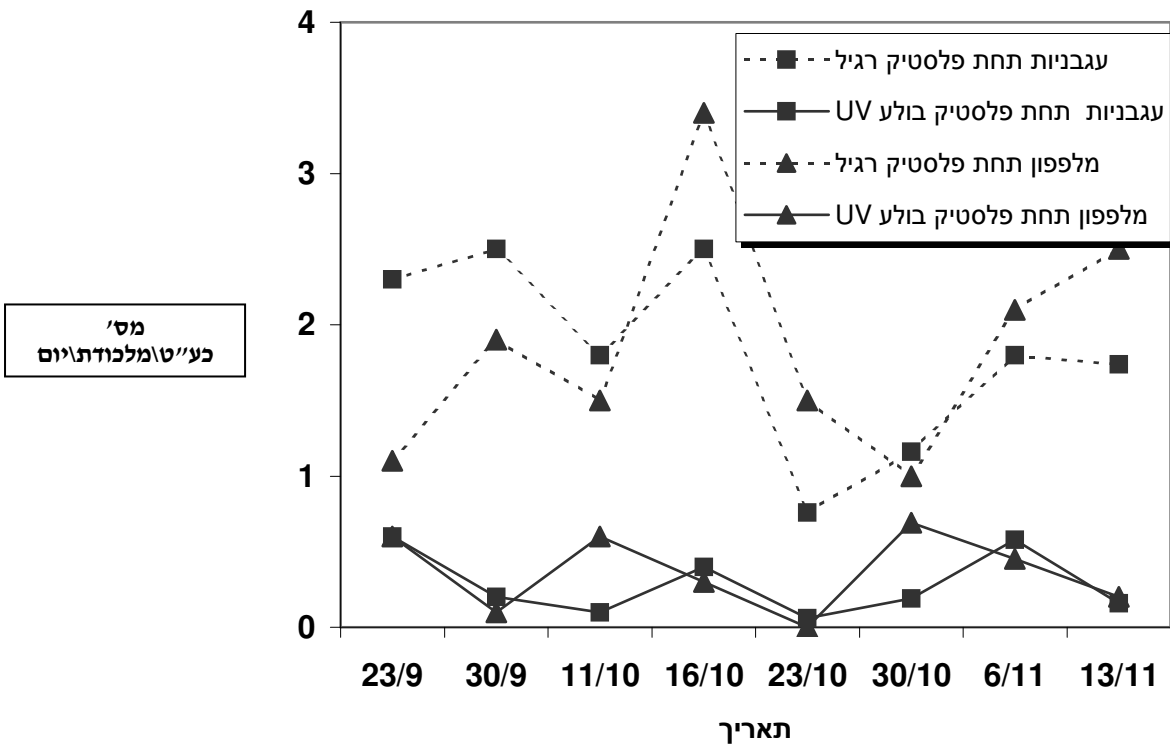
איור 1 : רמת לכידות ממוצעת של כע"ט בשטחים פתוחים ובתוך מבנים, בשור 2001



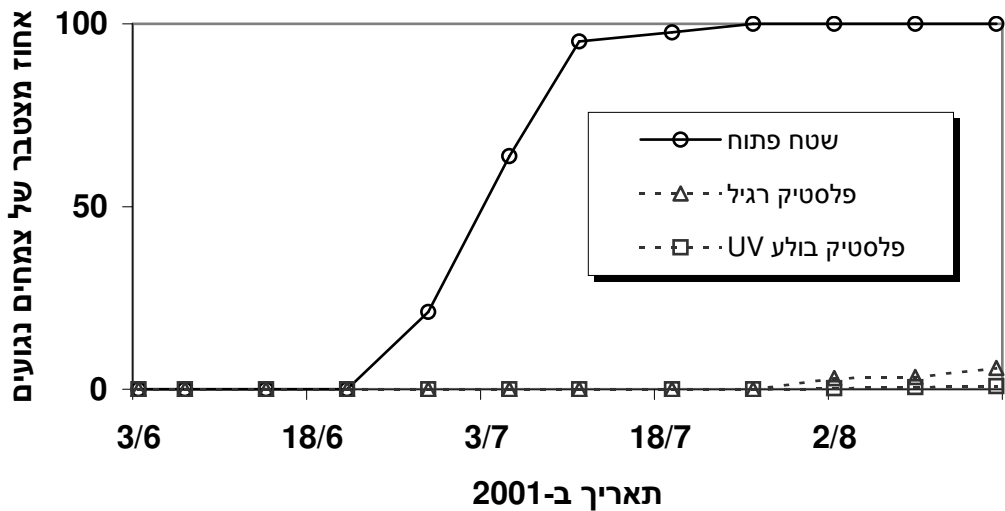
איור 2 : רמת לכידות ממוצעת של כעי"ט בשטחים פתוחים ובתוך מבנים, בשור, סתיו 2001



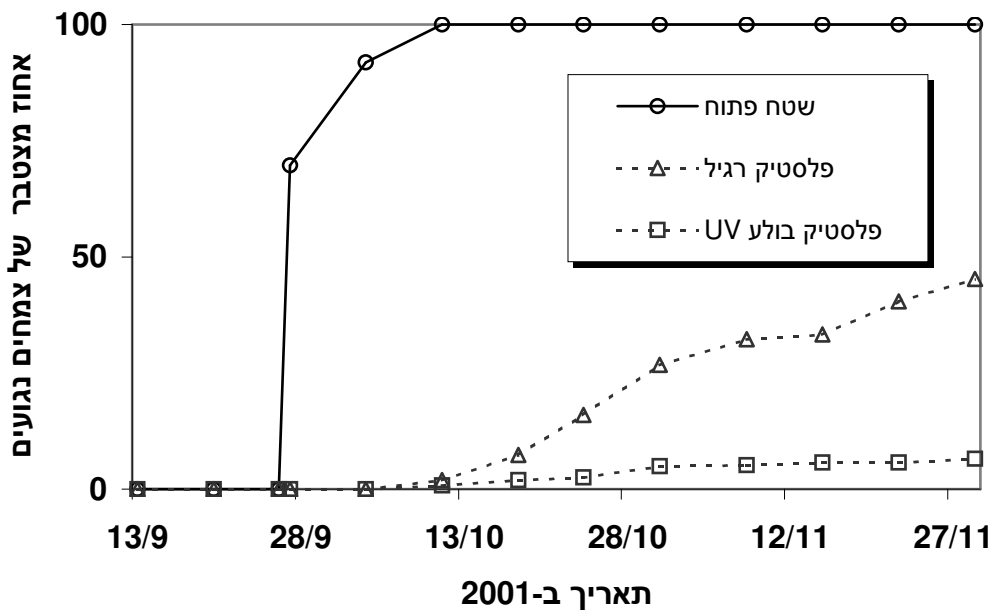
איור 3 : רמת לכידות ממוצעת של כעי"ט בתוך מבנים עם גידולים שונים, חות הבשור



איור 4 : שיעור הנגיעות הממוצע בוירוס צהבון האמיר של העגבניה (TYLCV) בשטח הפתוח ובמבנים עם חיפויי פלסטיק שונים, בשור, קיץ 2001



איור 5 : שיעור הנגיעות הממוצע בוירוס צהבון האמיר של העגבניה (TYLCV) בשטח הפתוח ובמבנים עם חיפויי פלסטיק שונים, בשור, סתיו 2001

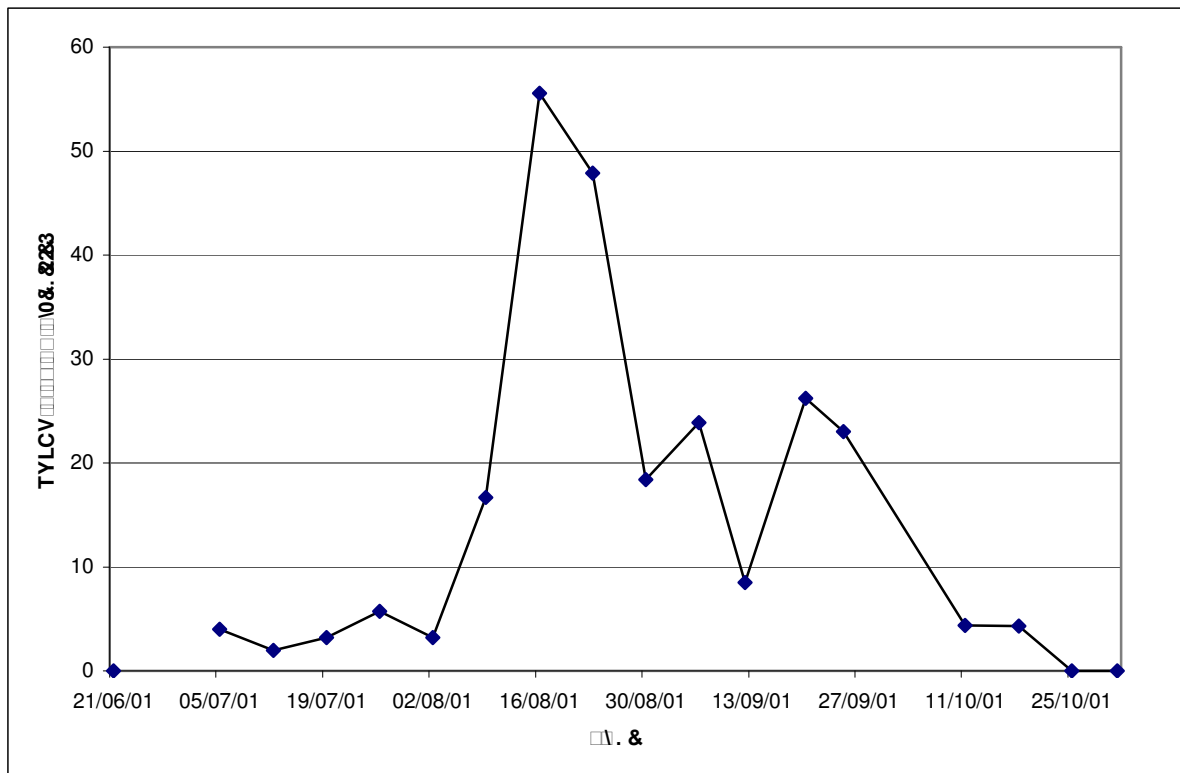


מעקב אחר אוכלוסיית כע"ט בשטח הפתוח ובמבנים והשפעתה על תפוצת הוירוס
 בתחילת הקיץ היתה עליה הדרגתית ברמת האוכלוסייה של הכע"ט ובסתיו היתה ירידה הדרגתית שלה (איורים 1 ו-2). בשתי עונות הגידול היו רמות הלכידה במבנים שכוסו בפלסטיק בולע UV נמוכות במובהק מהלכידות במבנים שכוסו בפלסטיק רגיל (בקיץ $F=6.9$, $P<0.01$ ובסתיו $F=20.4$, $P<0.01$). בעונת הסתיו, ברמות אוכלוסייה גבוהות או נמוכות של המזיק, הסיכון

לחדירה למבנה שכוסה בפלסטיק בולע UV היה נמוך פי 5 ופי 10, בהתאמה, מהסיכון במבנה שכוסה בפלסטיק רגיל (איור 3).

רמת הנגיעות במחלה שנמדדה בקיץ במבנים מחופים ביריעות פוליאטילן חוסמות UV היתה נמוכה יותר מאשר במבנים המחופים ביריעות רגילות (איור 4), אך בשני המקרים הרמה הכללית היתה נמוכה ולא גרמה נזק משמעותי לגידול. שונה המצב בתקופת הסתיו שבמהלכה רמת האוכלוסיה של כע"ט עולה באופן תלול וגורמת להגברה משמעותית ברמת החדירה וכתוצאה מכך גם לעליה ברמת הנגיעות בוצ"א. רמת הנגיעות במבנים המחופים ביריעות חוסמות UV היה נמוך באופן משמעותי לעומת מבנים המחופים בפוליאטילן רגיל (איור 5). בשתי העונות החלה במבנים נגיעות צמחים בוצ"א כששיעור הנגיעות בחלקות הפתוחות הגיעה ל 100%. בעונת הקיץ החלה הנגיעות במבנים כ-50 יום לאחר שתילה בעוד שבעונת הסתיו כ-30 יום לאחר שתילה (איורים 4, 5). רמת הנגיעות במבנים בסוף עונת הסתיו היתה גבוהה פי 10 לערך מהרמה בסוף עונת הקיץ, תחת שני סוגי הכיסוי. בשתי העונות קצב התפתחות המחלה במבנים שכוסו בפלסטיק בולע UV היה נמוך במובהק מהקצב במבנים שכוסו בפלסטיק רגיל (בקיץ $F=75, P<<0.01$ ובסתיו $F= P<<0.01$).

איור 6 : פוטנציאל ההדבקה של אוכלוסיית כע"ט כפי שבא לביטוי בשעור הנגיעות של צמחי מלכודת (%)



מעקב אחר פוטנציאל ההדבקה של אוכלוסיית כע"ט בקיץ ובסתיו

השיא ביכולת ההעברה של וצ"א ע"י אוכלוסיית כע"ט (כפי שנימצא ע"י שימוש בצמחי מלכודת) נימצא במחצית אוגוסט (איור 6) והוא אינו חופף את שיא גודל האוכלוסיה של כע"ט המופיע במחצית אוקטובר (איור 2). תוצאה זהה התקבלה בשנה הקודמת.

אפיון נחיתת כע"ט על קירות המבנים ביחס לרוחות השמים

בשתי עונות הגידול הלכידות סביב המבנים שכוסו בפלסטיק בולע UV היו נמוכות פי שניים מהלכידות סביב המבנים שכוסו בפלסטיק רגיל ולא היתה השפעה של סוג הגידול בתוך המבנה. בשתי העונות היתה רמת הלכידות הנמוכה ביותר ליד הדופן המערבית של המבנה. בעונת הקיץ הצטברו במלכודות המערביות 3,659 כנימות ובעונת הסתיו 11,286 כנימות (8 תאריכי דגימה ו-20 מלכודות). בעונת הקיץ נלכדו ליד הדפנות הצפונית, מזרחית ודרומית פי 2.5, 1.9 ו-1.5, בהתאמה, מאשר בדופן המערבית. בעונה זאת יחס הלכידות בתוך המבנה בין המלכודות הצפוניות לדרומיות היה 1.5. בעונת הסתיו נלכדו ליד הדפנות הצפונית, מזרחית ודרומית פי 1.5, 1.6 ו-1.2, בהתאמה,

מאשר בדופן המערבית. בעונה זאת יחס הלכידות בתוך המבנה בין המלכודות הדרומיות לצפוניות היה 1.9.

מסקנות והמלצות :

תוצאות ניסויי השנה השנייה מאשרים ומחזקים את ממצאי שנה א. בשלושת השבועות הראשונים של יוני לא ניתן כמעט לזהות תעופת כע"ט אך מאוחר יותר היא עולה ומגיעה לערך של כ-10 כנימות למלכודת/יום (בשטח פתוח) (איור 1). לעומת זאת בסתיו (ספטמבר-נובמבר) עולה רמת האוכלוסיה לערכים הגדולים פי 10 מאלו של הקיץ (איור 2).

רמת הלכידות בשטח הפתוח ובתוך המבנים פחות או יותר קבועה לאורך כ"א מהעונות. רמת הלכידות בתוך המבנה מושפעת מרמת האוכלוסיה החיצונית באופן מתון יחסית, דהיינו גידול של פי עשר באוכלוסיה החיצונית מביא להכפלת מספר הכנימות הנילכדות בתוך המבנה (איורים 1,2). מאיורים 2, ו-5 ניתן ללמוד על כמות המחלה המתפתחת במבנים בהקשר לרמת הלכידות של הוקטור בתוך המבנה. נראה כי הכפלת כמות הלכידות בתוך המבנים בעונת הסתיו הביאה לעליה של פי תשע בשעור הנגיעות בוצ"א (איור 5,4). הגדלה משמעותית זו מקורה בעליה הכמותית של הוקטור וגם בגידול פוטנציאל ההעברה של אוכלוסיה זו ביחס לקיץ (איור 6). אנו מעריכים כי צירוף נתוני השנה השלישית יאפשר הרכבת מודל אמין שיאפשר קביעת סף פעולה במבני הניסוי.

בשתי העונות הסיכויים לחדירת הכנימות ולהדבקה בוירוס צהבון האמיר של העגבניה היו נמוכים במובהק במבנים שכוסו בפלסטיק בולע UV בהשוואה למבנים שכוסו בפלסטיק רגיל (איור 1,2).

איור 3 מראה כי רמת החדירה למבנה והנחיתה סביבו היו זהים במבנים שאוכלסו בעגבניות או במלפפונים. כמו כן לא מצאנו הבדלים בין רמת לכידה בשטח פתוח מכוסה צמחיה לשטח חשוף. אינפורמציה זו מאפשרת להתייחס באופן זהה מבחינה אפידמיולוגית לבתי גידול של גידולים שונים בכל מה שקשור לשלב החדירה של כע"ט.

דגם הלכידות סביב המבנים ובתוכם השתנה בין שתי עונות הגידול. בעונת הקיץ היו מירב הלכידות מחוץ למבנה ובתוכו ליד הדופן הצפונית (חלון אוורור מרושת). בעונת הסתיו היו מירב הלכידות מחוץ למבנה בצד צפון ומזרח אך בתוך המבנה היו מירב הלכידות ליד הדופן הדרומית (פתח עם רשת כפולה). ראוי להעמיק ולחקור תופעה זאת במטרה לברר האם ניתן להקטין את הסיכון לחדירת הכע"ט ע"י שינוי כוון הפתחים בהתאם לממצאנו.

חוסר החפיפה בין שיא אוכלוסיית כע"ט לבין השיא בפוטנציאל התפשטות המחלה מצביע על שיא באינטראקציה של פונדקאי המחלה עם אוכלוסיית הכנימות במהלך חודש אוגוסט. יתכן כי זמינות הפונדקאים או איכותם יורדת בסתיו.