לימוד האפידמיולוגיה של כנימת עש הטבק (B. tabaci) ווירוס צהבון האמיר של העגבניה (TYLCV) בבתי צמיחה ופיתוח סף פעולה להדברת נגעים אלו.

<u>חוקרים שותפים</u>:

יחזקאל אנטיגנוס, המחלקה לוירולוגיה מנהל המחקר החקלאי.
דוד בן יקיר, **מ. חן**, **דוד נסטל**, המחלקה לאנטומולוגיה מנהל המחקר החקלאי.
אלי מתן – מו"פ דרום.
יואל מסיקה – שה"מ, משרד החקלאות.

<u>תקציר:</u>

<u>הצגת הבעיה ומטרות המחקר</u>: 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 צמחיה וסוג הגידול על המשיכה לבית הגידול.

<u>מהלך ושיטות עבודה</u>: הניסוי נערך בחות הבשור בשלושים מנהרות עבירות, כ"א בגודל של 6X6X2.7 מ'. נבחנו הטיפולים הבאים: חיפוי בפוליאתילן רגיל של מבנים עם צמחי עגבניה או צמחי מלפפון וחיפוי בפוליאתילן 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 אחת לשבוע. צמוד לקירות החיצוניים של כל 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. הערכת פוטנציאל ההדבקה של אוכלוסיית הכע"ט נעשה ע"י הצבה של צמחי מלכודת (שתילי עגבניה אורגניים) שהוחלפו מידי שבוע.

<u>תוצאות עיקריות</u>: נבדקה השפעת נוכחות צמחיה וסוג הגידול על משיכת כע"ט לבתי גידול ונקבע כי אין השפעה של פרמטרים אלו על חדירת חרקים אלו לבית הגידול. נמדדו תנודות אוכלוסיית הכע"ט בקיץ ובסתיו בשטח הפתוח ובתוך המבנים ונמדדה כמות המחלה הנגרמת כתוצאה מאוכלוסיות אלו. נמצא כי ברמת לכידות של 1 כנימה למלכודת ליום אין התפשטות משמעותית של וצ"א בבית הגידול. לעומת זאת ברמת לכידה של 2-3 כע"ט למלכודת ליום נדבקים 50-60% מהצמחים. ניבחן פוטנציאל ההדבקה של אוכלוסיות כע"ט במשך שלוש שנים ונמצא כי שימוש בצמחי מלכודת יכול לשמש מכשיר אמין לקביעת עצמת המגפה הצפויה.

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 עוסק בלימוד האפידמיולוגיה של כנימת עש הטבק (*Bemisia tabaci*)(כע"ט) ו-וירוס צהבון האמיר של העגבניה באזור הבשור מתוך כונה להניח את התשתית האינפורמטיבית לפיתוח סף פעולה כנגד כע"ט הגורמת להפצת וירוס צהבון האמיר של העגבניה (TYLCV) להלן וצ"א ממנו נובע עיקר נזקה בגידול. המחקר התרכז בנקודות הבאות : 1. אפיון תנודות האוכלוסיה של כע"ט בשטח הפתוח בעונות הקיץ והסתיו 2. אפיון פוטנציאל ההדבקה של אוכלוסיית הכע"ט באזור הבשור 3. לימוד השפעת הגידול וחיפוי הפלסטיק של המבנה על המשיכה של כע"ט 4. אפיון לחץ אוכלוסיית הכע"ט על קירות המבנה בהקשר לכיוונם 5. אפיון יכולת החדירה של כע"ט למבנים מוגנים 6. מעקב אחר קצב ההתפשטות של וצ"א במבנים מוגנים ובשטח הפתוח 7. אפיון היחס בין רמת ההתפשטות של וצ"א במבנים מוגנים ובשטח הפתוח לבין גודל אוכלוסיית הוקטור.

פירוט הניסויים והתוצאות:

חמרים ושיטות

הניסויים במהלך שלושת השנים נערכו בחוות הבשור בשלושים יחידות של מנהרות עבירות, כ"א בגודל של 6X6X2.7 מ'. 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 25 x20 ס"מ, בכל מבנה ובכל חלקה פתוחה היו שתי מלכודות (צפונית ודרומית) שהוחלפו אחת לשבוע. צמוד לקירות החיצוניים של כל מבנה הוצבו ארבע מלכודות (אחת בכל כיוון, בגבה 1 מ') שהוצבו אחת לשבוע למשך 48 שעות לכידה . 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 הותאמה 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 קבועה).

אפיון פוטנציאל ההדבקה של אוכלוסיית כע״ט לאורך תקופת הקיץ והסתיו נעשה ע״י שימוש בצמחי מלכודת (צמחי עגבניה מגידול אורגני) שנחשפו להדבקה טבעית בוצ״א והחלפו אחת לשבוע בין החדשים יוני עד דצמבר. הצמחים הוצבו בשלוש נקודות מיקום שונות בשטח חוות הבשור. בכל אחת מהנקודות נחשפו ארבע קבוצות של צמחי עגבניה בנות 25 צמחים כ״א שפוזרו ברדיוס מטר. לאחר שבעה ימי חשיפה רוססו הצמחים בקונפידור והעברו לחממה מוגנת מחרקים עד להופעת סימני מחלה. תנודות אוכלוסיית הכע״ט בנקודות ההצבה של צמחי המלכודת נוטרה ע״י שתי מלכודות צהובות דביקות בכ״א מנקודות החשיפה של הצמחים.

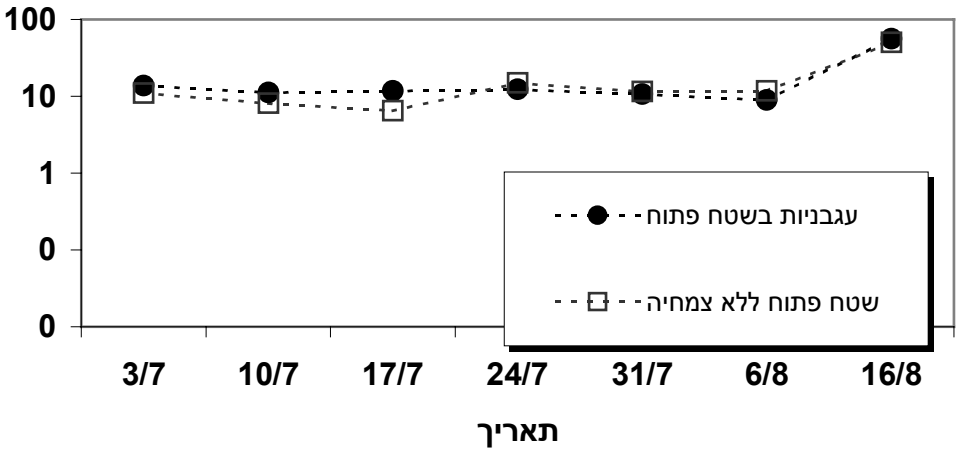
קביעת היחס בין מספר כע״ט נושאות וירוס לבין רמת ההדבקה במחלה נעשה בדרך הבאה : קבוצות מדודות של כע״ט רכשו את הוירוס בהזנת רכישה בת 48 שעות על צמחי עגבניה נגועים. שתי קבוצות בעלות מספר שוה של חרקים שוחררו במרכז שתי מנהרות עבירות בגודל של 6X12X2.7 מ׳ כ״א. מנהרה אחת היתה מחופה בפוליאתילן רגיל בעוד שהשניה היתה מחופה בפוליאתילן בולע UV . בכל אחת מהמנהרות הוצבו 30 עציצים שהכילו שתילי עגבניה בגבה של כ-50 ס״מ. העציצים הוצבו בשלוש שורות בנות 10 עציצים כ״א. 48 שעות לאחר שחרור הכנימות רוססו הצמחים בקונפידור והעברו לבית צמיחה מוגן מחרקים שם החזקו עד להופעת סימני מחלה וחישוב אחוזי הנגיעות שהתקבלו בכ״א מהמבנים.

<u>תוצאות עיקריות</u>:

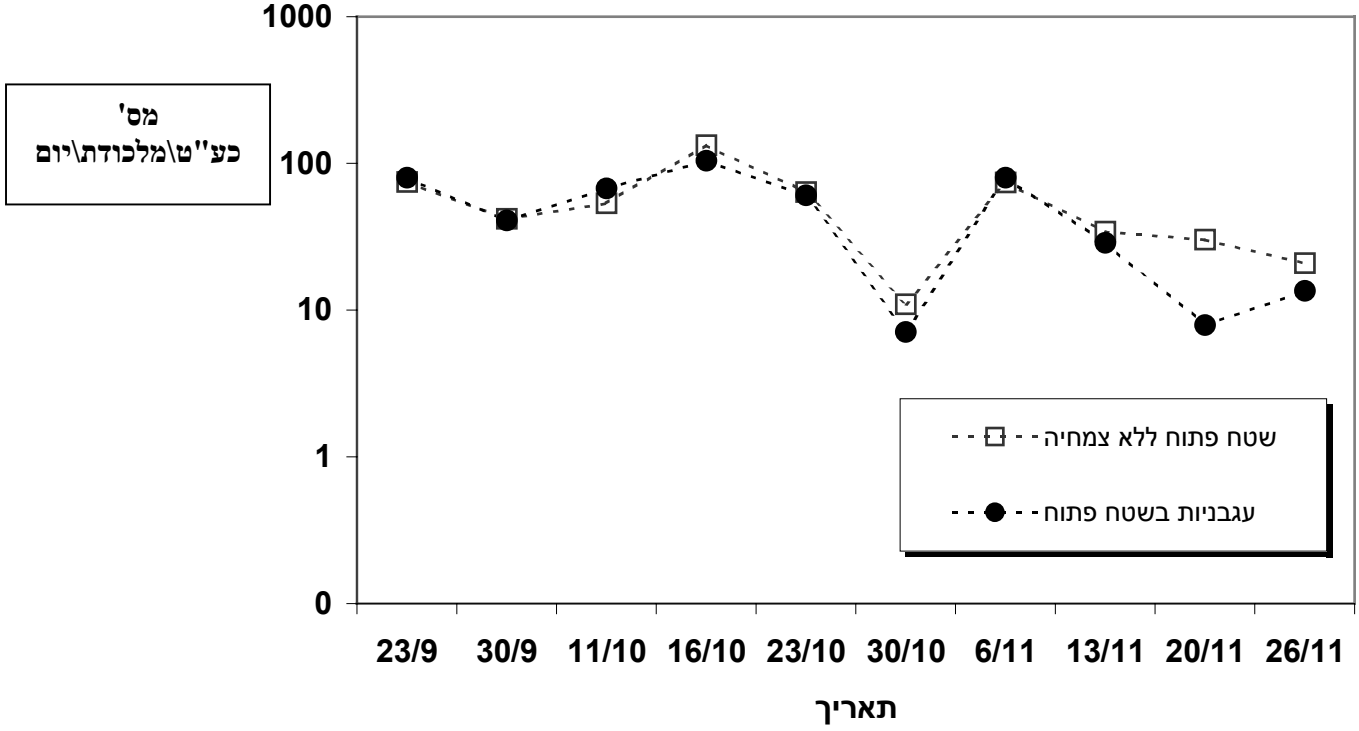
א. השפעת נוכחות צמחיה וטיבה על משיכת כע״ט בשטח פתוח ובמבנים מוגנים

לא נמצאו הבדלים ברמת הלכידה של כע״ט בשטח פתוח מאוכלס בצמחי עגבניה, לעומת הלכידה בשטח חשוף ללא צמחיה בשתי עונות הבדיקה (איור 1, 2). אם נניח כמקובל כי טווח הראיה של כע״ט מוגבל והן מזהות את המלכודות הצהובות ממרחק קצר, הרי שהתוצאות מלמדות על כך שצפיפות האוכלוסיה המעופפת מעל החלקות החשופות דומה לצפיפות אוכלוסיית המעופפות מעל השטח השתול. לא הוכח קיומו של גורם משיכה (אולפקטורי או אקלימי כמו לחות) במבנים מוגנים. התוצאות מצביעות על כך שרמת הלכידות בתוך המבנים לא הושפעה מסוג הגידול (מלפפון או עגבניה) תחת שני סוגי הפלסטיק ($F=3.5$, $P<0.05$) (איור 3). עובדה נוספת המצביעה על חוסר משיכה אקטיבית של כע״ט אל מבנים מוגנים הן רמות הלכידה הדומות שהתקבלו צמוד לקירות החיצוניים של מבנים ריקים לעומת כאלו המאוכלסים בצמחי עגבניה (לא מוצג). ניתן לומר איפה שנוכחות צמחים אינה תורמת באופן משמעותי למשיכת הכנימות אל אתר הגידול.

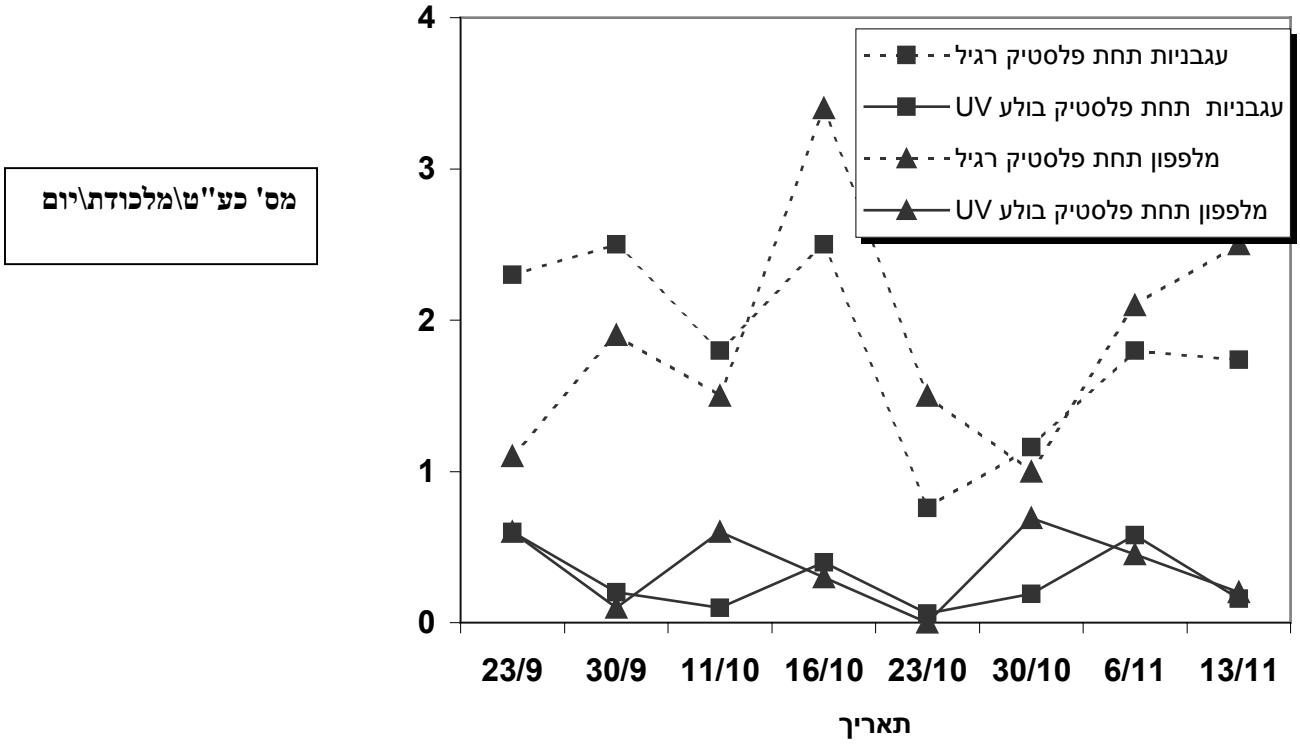
<u>איור 1</u> : רמת לכידות ממוצעת של כע"ט בשטח פתוח עם וללא צמחיה, בשור, קיץ 2001



<u>איור 2</u> : רמת לכידות ממוצעת של כע"ט בשטח פתוח עם וללא צמחיה, בשור, סתיו 2001



<u>איור 3</u> : רמת לכידות ממוצעת של כע״ט בתוך מבנים עם גידולים שונים, חות הבשור, סתיו 2001



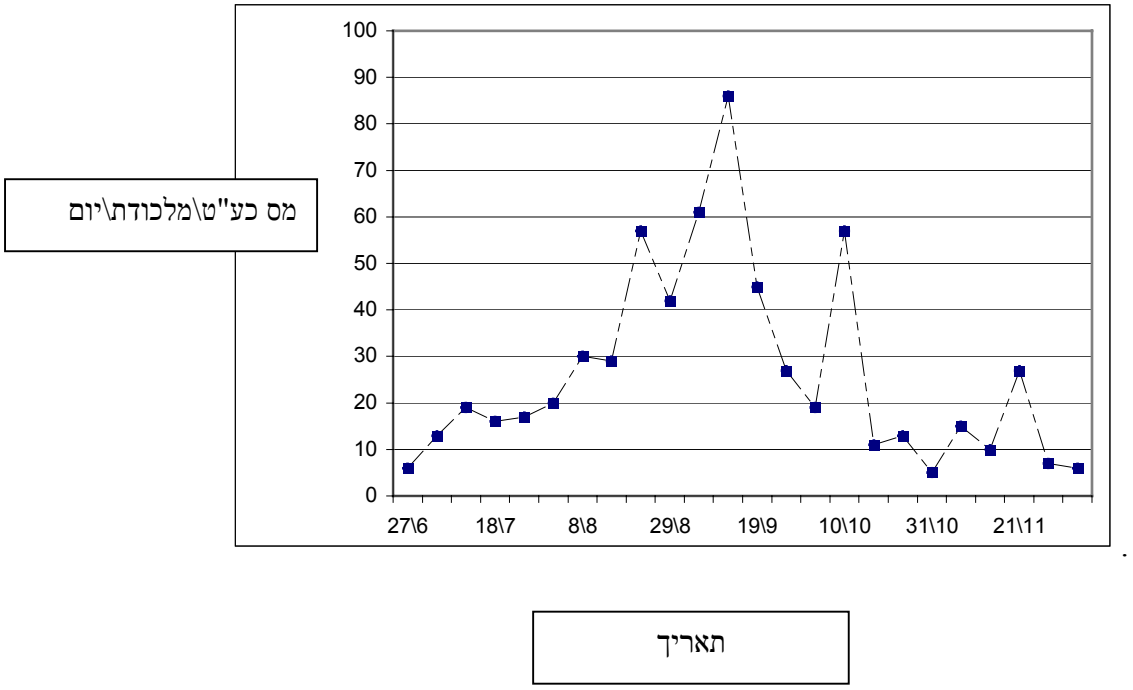
ב. אפיון תנודות האוכלוסיה של כנימת העש הטבק בשטח הפתוח

בכל שלושת השנים רמות הלכידה של כע״ט בחדשים יוני עד אמצע יולי היו נמוכות יחסית (10-20 כנימות למלכודת\ ליום). בחדשים אוגוסט ספטמבר חלה עליה ברמות שהן פי 10 גבוהות יותר.

נתוני שנת 2002 מצביעים על עליה הדרגתית של אוכלוסיית כע״ט המגיעה לשיא במחצית ספטמבר (12\9). בתאריך זה התקבלה רמת לכידה של כ- 90 כנימות למלכודת ליום וזו יורדת בהדרגה כך שבדצמבר היא מגיעה לרמה השוה לזו של חודש יוני (כ-6 כנימות למלכודת\ ליום) (איור 4).

נתונים אלו דומים לנתוני השנים 2000 ו-2001 אלא שבשתי שנים אלו המשיכה להתקיים אוכלוסית כע״ט ברמה גבוהה לאורך זמן : עד לתחילת אוקטובר בשנת 2000 (לא מוצג) ועד סוף אוקטובר ב-2001 (איור 2).

איור 4 : ניטור תנודות האוכלוסיה של כנימת עש הטבק קיץ\סתיו 2002

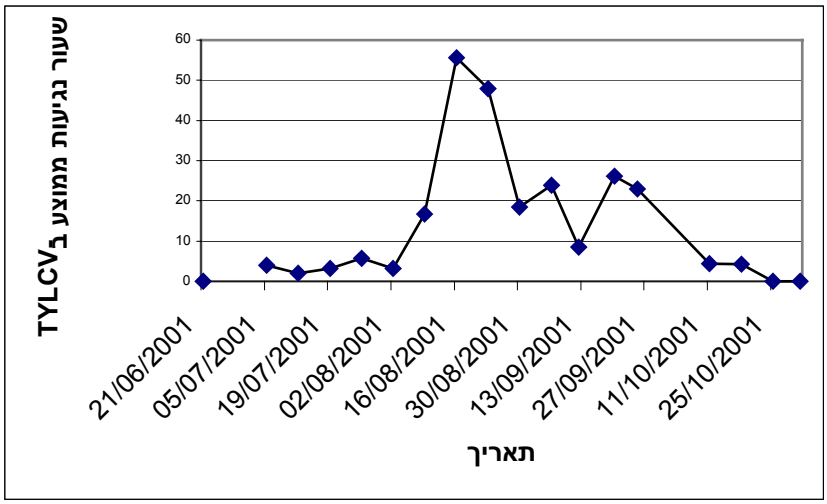


ג. אפיון הכרונולוגיה של פוטנציאל ההדבקה של וצ"א ע"י כנימת עש הטבק באזור הבשור

התפתחות מגפה של פתוגן ויראלי מסוגו של וצ"א מותנית בעיקרה במפגש בין שלושה גורמים : אוכלוסיית הוקטור, צמחי מקור המאחסנים את הוירוס וצמחי מטרה הרגישים לוירוס ומתאימים להזנת הוקטור. כדי לבדוק את המועדים האופטימליים להווצרות מגפה באזור הבשור חשפנו לאורך הקיץ והסתיו באופן סריאלי סטים של צמחי מטרה ובדקנו את רמת המחלה (disease incidence) בתאריכי החשיפה השונים. רמת המחלה שהתקבלה משקפת את פוטנציאל ההדבקה של אוכלוסית הכע"ט המורכב מגודל האוכלוסיה והפרופורציה של חרקים נושאי וירוס בתוכה.

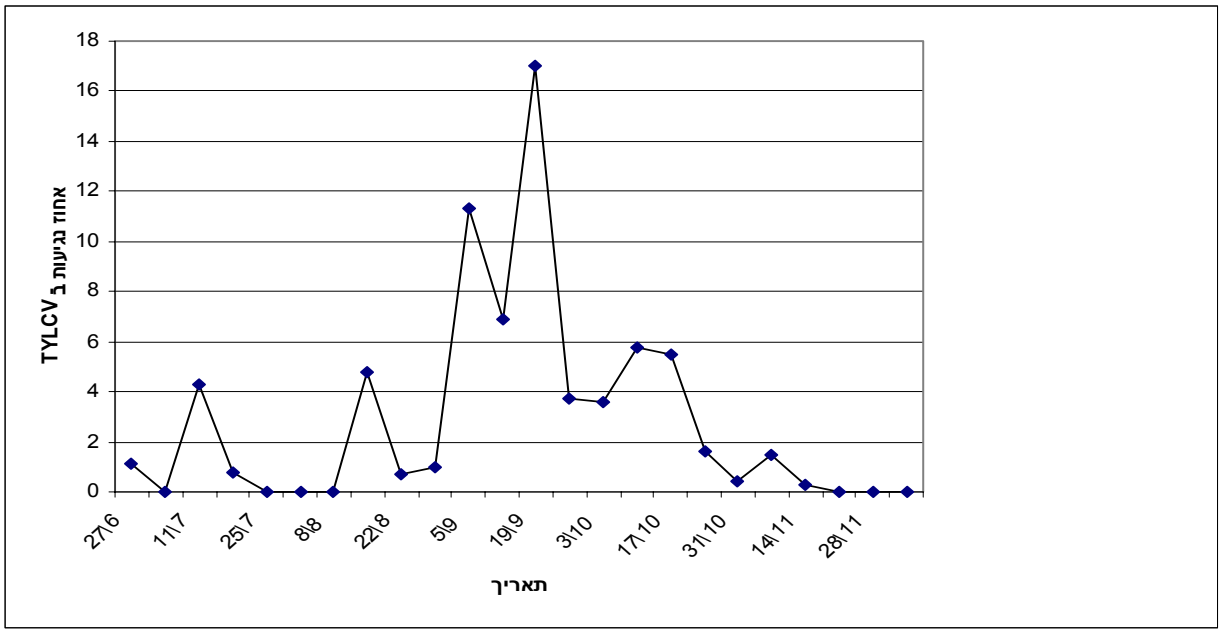
בשנים 2000 ו-2001 התקבלו תוצאות דומות המודגמות באיור 5 והמראות כי אחוזי ההדבקה הגבוהים ביותר התקבלו בסטים שנחשפו במחצית אוגוסט. בשנים אלו שיא פוטנציאל ההדבקה לא חפף את המועד בו התקבל שיא הלכידות של כע"ט במחצית אוקטובר (איור 1, 2).

איור **5** : **ניטור פוטנציאל ההדבקה של אוכלוסיית כע"ט בקיץ\סתיו 2001**



בניגוד לתוצאות שהתקבלו בשנים 2000 ו-2001 התקבל בשנת 2002 פרופיל שונה המצביע על מחצית ספטמבר כמועד בו הגיע פוטנציאל ההדבקה לשיא (איור 6). שיא פוטנציאל ההדבקה הגיע בשנה זו ל-18% בלבד והיה נמוך יותר באופן משמעותי לעומת השנתיים הקודמות.

איור 6 : ניטור פוטנציאל ההדבקה של אוכלוסיית כע"ט בקיץ\סתיו 2002



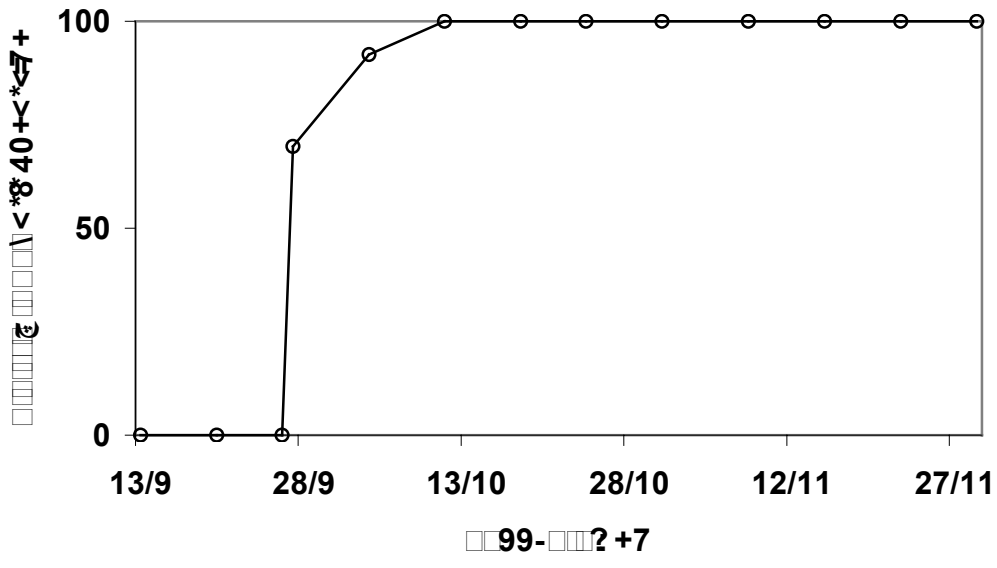
נתוני שנת 2000 מצביעים על חפיפה מלאה בין התאריך בו הגיע פוטנציאל ההדבקה של אוכלוסיית כע״ט לשיא לבין שיא הלכידות של כע״ט בשנה זו (איור 4). הגורמים להבדלים בפוטנציאל ההדבקה בין השנים עשויים להיות קשורים לצמצום בהופעת צמחי מקור הנושאים את הוירוס ומשמשים כמקור להדבקה ו\או ירידה בגודל אוכלוסית הוקטור.

ד. מעקב אחר קצב ההתפשטות של וירוס צהבון האמיר של העגבניה (וצ״א) בשטח הפתוח

אוכלוסיות נמוכות של כע״ט בשטח הפתוח (כ-10 כנימות למלכודת ליום [איור 1]) כפי שנמדדו בתקופת הקיץ מספיקות כדי ליצור מגפה משמעותית של וצ״א בצמחי עגבניה הגדלים בשטח פתוח הגורמת להינגעותם של 100% מהצמחים תוך כ-45 יום (איור 7). לעומת זאת ברמת לכידות של 100 כנימות למלכודת ליום (איור 2), קצב ההדבקה מהיר פי שתיים וגורם להדבקה מלאה תוך כ-21 יום (איור 8). תוצאות דומות התקבלו גם במעקב שנערך בשנת 2000 (לא מוצג).

איור 7 : שעור הנגיעות הממוצע המצטבר בוירוס צהבון האמיר של העגבניה (TYLCV) בשטח הפתוח, בשור, קיץ 2001

איור 8 : שעור הנגיעות הממוצע המצטבר בוירוס צהבון האמיר של העגבניה (TYLCV) בשטח



ה. אפיון כווני נחיתת כע"ט על קירות חיצוניים של בתי גידול

לימוד כווני הנחיתה של כע"ט על קירות בתי גידול יש בו חשיבות תיאורטית בהקשר של דרך התנועה של הכנימות במרחב (תנועה אקטיבית, הסעה ע"י רוחות, משיכה לאותות אופטיים) ובנוסף הוא בעל חשיבות גם בהיבט המעשי, דהיינו קביעת מיקומם של פתחי המבנה באופן שיאפשר את צמצום החדירה. נושא זה נלמד בניסויים שנערכו במהלך השנים 2002 2001 .
בשתי עונות הניסוי של 2001 (קיץ וסתיו) היו סך הלכידות סביב המבנים שכוסו בפלסטיק בולע UV נמוכות פי שתיים מהלכידות סביב המבנים שכוסו בפלסטיק רגיל (טבלה 1) . בשתי העונות היתה רמת הלכידות הנמוכה ביותר ליד הדופן המערבית של המבנה (טבלה 2) .

טבלה 1 : נחיתת כע"ט סמוך לקירות חיצוניים של מבנים המחופים בסוגי פלסטיק שונים

הגידול	סוג הפלסטיק	לכידת כע"ט***
עגבניות	**IRV***	**213**
עגבניות	**IR****	**402**
מלפפונים	**IRV**	**168**
מלפפונים	**IR**	**364**

*** פלסטיק חוסם UV, **פלסטיק רגיל**

*****סה"כ לכידות בארבע רוחות השמים בין התאריכים 2001 8\9-6\15**

טבלה 2 : נחיתת כע"ט סמוך לקירות חיצוניים של מבנים מוגנים

***סך כע"ט מצטבר לכוון**

	מערב	מזרח	צפון	דרום
****קיץ 2001**	**3659**	**7020**	**9190**	**5323**
*****סתיו 2002**	**3146**	**6067**	**4606**	**4168**

*לכידות מצטברות של כע"ט למלכודת בכוון נתון, בעשרה מבנים שונים, במספר תאריכי לכידה כמצוין למטה

**תשעה תאריכי לכידה

***שלושה תאריכי לכידה

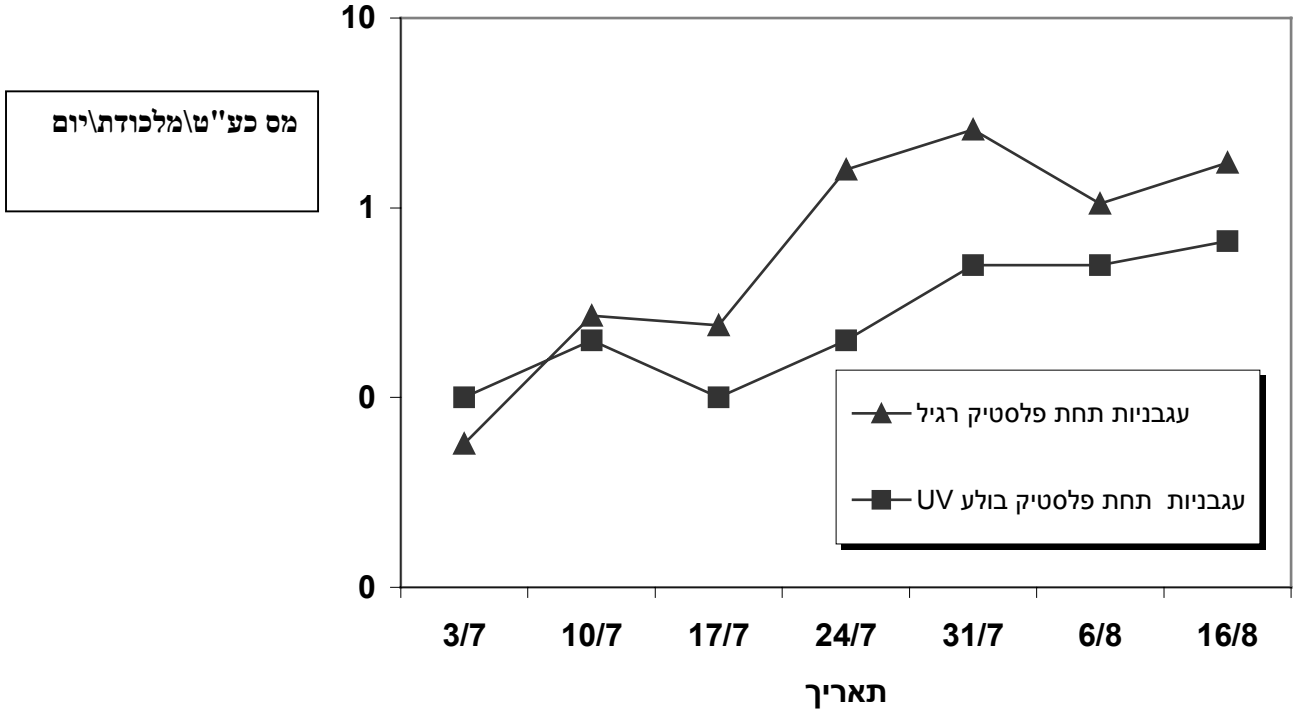
מהתוצאות המוצגות בטבלה 2 ניתן לראות כי בקיץ ובסתיו "לחץ" האוכלוסיה של כע"ט בצדו המערבי של המבנה נמוך באופן משמעותי מזה שבצדדיו האחרים ומכאן שהצבת מבנים באוריינטציה שבה ימוקם הפתח בצד המערבי עשויה להוריד את שעורי החדירה.

ו. ניטור חדירת כע"ט למבנים מוגנים

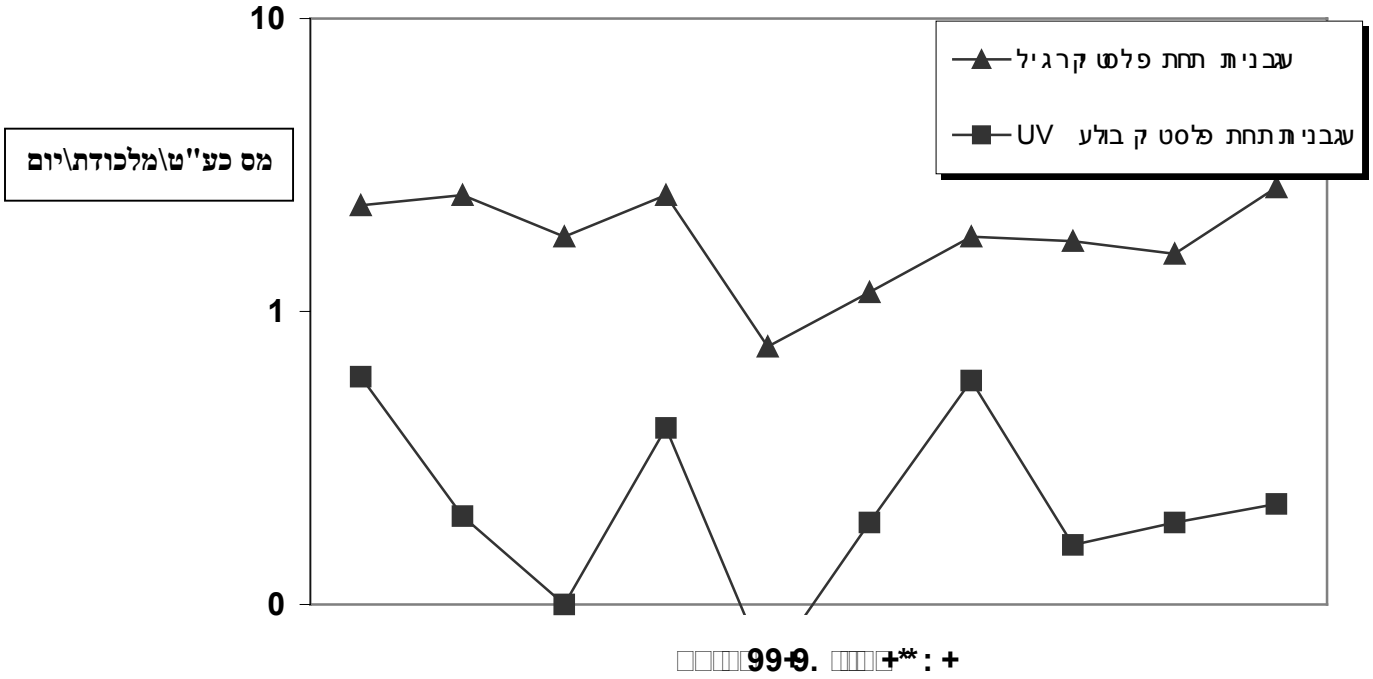
בקיץ (איור 9) ובסתיו (איור 10) 2001 היו רמות הלכידה במבנים שכוסו בפלסטיק בולע UV נמוכות במובהק מהלכידות במבנים שכוסו בפלסטיק רגיל (בקיץ $F=6.9$, $P<0.01$ ובסתיו $F=20.4$, $P<0.01$). בעונת הקיץ ברמות אוכלוסיה נמוכות יחסית של כע"ט ובסתיו ברמות אוכלוסייה גבוהות הסיכון לחדירה למבנה שכוסה בפלסטיק בולע UV היה נמוך פי 5 ופי 10 בהתאמה בהשוואה לסיכון לחדירה במבנים שחופו בפלסטיק רגיל (איור 3). תוצאות דומות התקבלו גם בניסויי שנת 2000 .

בעונת הקיץ וגם בסתיו היתה רמת הלכידה היומית למלכודת במבנים מחופים ביריעות בולעות UV ברמה הפחותה מ-1(איור 9, 10) לעומת לכידה של כ- 2-3 כנימות למלכודת ליום במבנים מחופים פלסטיק רגיל (איור 3, 9, 10).

איור 9 : רמת לכידה ממוצעת של כע"ט במבנים מוגנים, חוות הבשור קיץ 2001



איור מס׳ 10: רמת לכידה ממוצעת של כע״ט במבנים מוגנים, חוות הבשור סתיו 2001צ

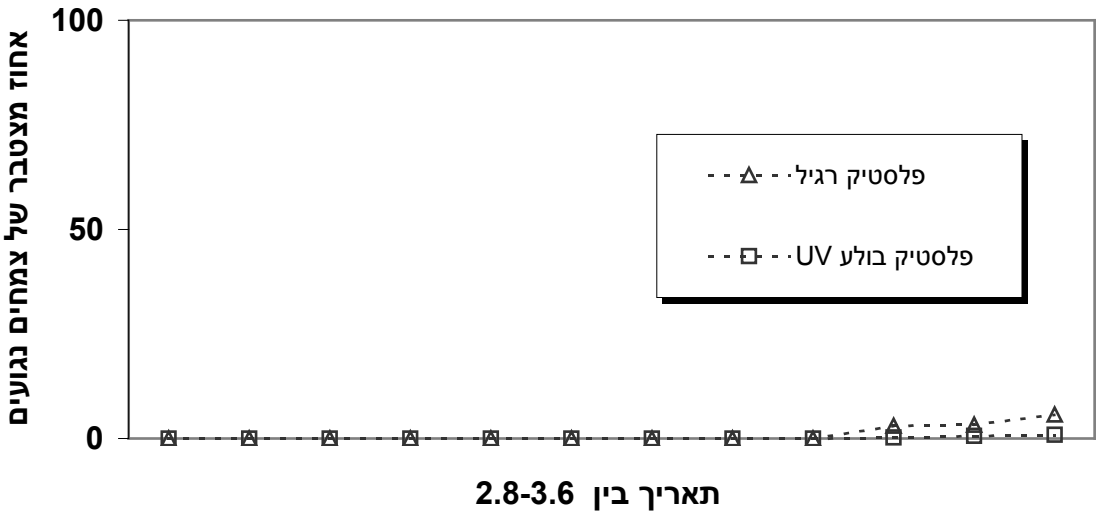


ז. התפתחות מגפת וירוס צהבון האמיר של העגבניה במבנים מוגנים

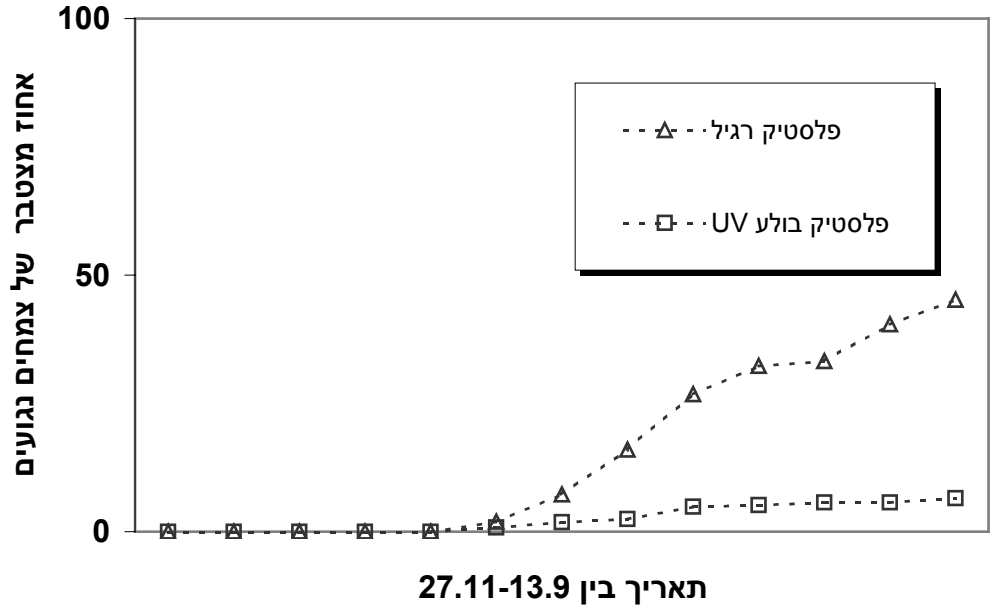
רמת הנגיעות במחלה שנמדדה בקיץ במבנים מחופים ביריעות פוליאתילן חוסמות UV היתה נמוכה יותר מאשר במבנים המחופים ביריעות רגילות (איור 11), אך בשני המקרים הרמה הכללית היתה נמוכה ולא גרמה נזק משמעותי לגידול. שונה המצב בתקופת הסתיו שבמהלכה רמת האוכלוסיה של כע״ט עולה באופן תלול וגורמת להגברה משמעותית ברמת החדירה וכתוצאה מכך גם לעליה ברמת הנגיעות בוצ״א. גם בתקופה זו היתה רמת הנגיעות במבנים המחופים יריעות חוסמות UV נמוכה באופן משמעותי לעומת מבנים המחופים בפוליאתילן רגיל (איור 12). בשתי העונות החלה הנגיעות בוצ״א במבנים כששיעור הנגיעות בחלקות הפתוחות הגיע כבר ל 100%. בעונת הקיץ החלה הנגיעות במבנים כ-50 יום לאחר שתילה בעוד שבעונת הסתיו כ-30 יום לאחר שתילה (איורים 11 , 12). 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 $F=P<<0.01$).

ב- 2002 מגפת וצ״א (Disease incidence) במבנים היתה נמוכה פי 25 בקרוב מזו שנרשמה בשנים קודמות (איור 13). תוצאות אלו ניתן להסביר בפוטנציאל ההדבקה הנמוך של אוכלוסיית הכע״ט בשנת 2002 (איור 6), לעומת שנת 2000 בה היה פוטנציאל הדבקה מכסימאלי 90% (לא מוצג) ובשנת 2001 הגיע לכ-60% (איור 5).

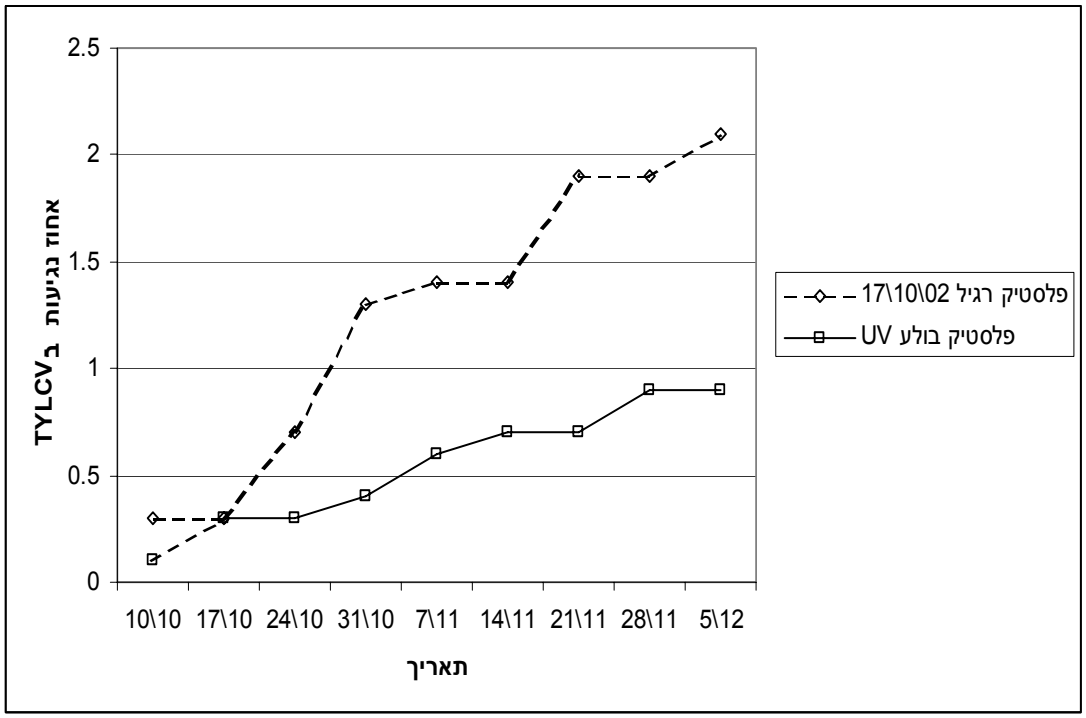
איור 11 : שעור הנגיעות הממוצע המצטבר בוירוס צהבון האמיר של העגבניה (TYLCV) במבנים עם חיפויי פלסטיק שונים, בשור, קיץ 2001



איור 12 : שעור הנגיעות הממוצע בוירוס צהבון האמיר של העגבניה (TYLCV) במבנים עם חיפויי פלסטיק שונים, בשור, סתיו 2001



איור 13 : שעור הנגיעות הממוצע בוירוס צהבון האמיר של העגבניה (TYLCV) במבנים עם חיפויי פלסטיק שונים, בשור, סתיו 2002



ח. גודל אוכלוסיית נשאי הוירוס כגורם בקביעת רמת ההדבקה במחלה (Disease incidence) של צמחי עגבניה בוצ״א בבתי גידול עם חיפויים שונים

במהלך השנים 2001 ו-2002 נערכו ניסויים בהם נעשה שחרור מבוקר של כע״ט נושאות וירוס למינהרות עבירות בעלות חיפויים שונים. מטרת הניסויים היתה לקבוע את היחס בין מספר הפרטים של כע״ט הנושאים את וצ״א לרמת המחלה הנגרמת ע״י הכנימות במבנים מוגנים בשני סוגי יריעות פוליאתילן. הניסויים נערכו במתכונת המתוארת בשיטות וחמרים.

טבלה 3 : אפיון היחס בין מספר כע״ט נושאות וירוס לבין רמת ההדבקה בוצ״א המתקבלת במבנים מוגנים

תאריך	מס׳ כע״ט	% נגיעות	
		IR*	IRV**
10\6\01	1500	100	63
19\6\01	1500	55	39
26\6\01	1500	77	40
11\9\01	1500	80	50
14\10\01	1500	70	40
22\8\01	700	90	70
29\8\01	700	93	56
2\9\01	700	83	40

*פוליאתילן רגיל

**פוליאתילן בולע UV

מנתוני טבלה 3 ניתן לראות כי בכל הניסויים שעור ההינגעות של צמחי עגבניה היה נמוך יותר במבנה המחופה פוליאתילן בולע UV לעומת אחוזי המחלה שהתקבלו במבנה המחופה פוליאתילן רגיל. ממצא זה מצביע אולי על פעילות תעופתית נמוכה יותר בתנאים של סינון קרינת ה- UV או על שינוי התנהגות ההזנה של הכע״ט המורידה את כושר ההדבקה שלה.

השונות בתוצאות ניסויים אלו היתה גבוהה, אולי כתוצאה מתנאים אקלימיים שונים ששררו בתאריכים השונים של הניסוי.

מסקנות והמלצות :

1. נוכחות צמחים במבנים מוגנים אינה משפיעה באופן משמעותי על משיכת כע״ט לתוך המבנה. נמצא כי חדירת החרקים היתה דומה במבנים ריקים ובמבנים המאוכלסים בצמחיה. רמת החדירה למבנים לא הושפעה מסוג הגידול שהיה במבנה (איור1, 2, 3).
2. רמת החדירה למבני הגידול הושפעה באופן בולט מסוג הפוליאתילן אשר שימש לחיפוי המבנה. רמת הלכידות של כע״ט על הקירות החיצוניים של מבנים מחופים בפוליאתילן בולע UV היתה נמוכה פי שתיים לעומת לכידות ליד קירות מחופים בפוליאתילן רגיל (טבלה 1). ההבדל ברמת הלכידות בתוך המבנים היה פי 2-10 נמוך יותר תחת יריעות בולעות UV (איור 10,3).

3. נחיתת כע״ט על הקירות החיצוניים של בתי גידול אינה הומוגנית והיא נמוכה משמעותית במפנה המערבי (טבלה 2). עובדה זו צריכה להיבדק בהקשר להצבת המבנה באופן שפתח הכניסה יהיה כלפי הצד המערבי מצב שעשוי לצמצם את חדירת הכנימות למבנה.

4. אוכלוסיית כע״ט באזור הבשור נמוכה יחסית עד למחצית חודש יולי. בתקופה זו של ראשית הקיץ רמת לכידות בשטח הפתוח של 10 כנימות ליום למלכודת אינה גורמת למגפה משמעותית של וצ״א במבנים מוגנים גם ללא טיפולים כימיים אך יכולה לגרום נזק משמעותי לעגבניות הגדלות בשטח פתוח (איור 1, 7) .

5. בסתיו ברמות לכידה של 100 כנימות ליום למלכודת בשטח פתוח, מתקבלת בתוך מבנים מחופים בפוליאתילן רגיל לכידה של כ-2-3 כנימות למלכודת ליום. במבנים עם רמת לכידה זו הגיעה רמת הנגיעות בוצ״א ל- 50% (איור 12).

6. ברמות לכידה של כנימה אחת למלכודת ליום בתוך מבנים מוגנים לא התפתחה המחלה לרמה המסכנת את הגידול (איור 10, 12). בתנאי הניסוי ניתן היה לקבל רמת לכידה כזו במבנים מחופים ביריעות בולעות UV ללא שימוש בקוטלי חרקים. לעומת זאת במבנים מחופים פוליאתילן רגיל בהם התקבלה בסתיו לכידה של 2-3 כנימות למלכודת ליום יש לטפל כדי להוריד את רמת הלכידות לרמה המותרת של 1 כנימה למלכודת ליום כדי למנוע התפשטות המחלה לממדים משמעותיים.

7. שימוש בצמחי מלכודת מראה כי שיא פוטנציאל ההדבקה של אוכלוסיית הכע״ט הגיע בשנים 2000 ו-2001 ל- 90% ו-60% בהתאמה (איור 5). בתנאים אלו וללא טיפולים כימיים, רמת המחלה שנימדדה במבנים מוגנים מחופים בפוליאתילן רגיל הגיעה בסתיו לערכים של 50- 60% (איור 12). לעומת זאת ב-2002 בה היה ערך פוטנציאל ההדבקה 18% (איור 6) הגיעה הנגיעות בסתיו, במבנים המוגנים לרמה של 2% בלבד (איור 13). ממצאים אלו מצביעים על אפשרות להשתמש

בצמחי מלכודת כבמכשיר ניטור אמין המסייע בהערכת פוטנציאל ההדבקה של אוכלוסיית הכע״ט בשנה נתונה ולהשתמש בערכים המחושבים כמדד אמין להערכת עצמת המגפה הצפויה ולהעזר בנתון זה כדי לקבוע את מדיניות ההדברה.

8. הנתונים שנאספו במהלך הפרויקט והמסקנות הנגזרות מהן מהווים תשתית בסיסית להבנת הגורמים המשפיעים על חדירת כע״ט לבתי גידול ולימוד הקשר בין גודל אוכלוסיות המזיק והתפשטות וצ״א. יחד עם זאת יש להתיחס לנתונים במגבלות הבאות : טווח הזמן בו נאספו הנתונים קצר יחסית כשמדובר בביסוס נתונים אפידמיולוגיים. כמו כן יש לזכור כי כל הניסויים נערכו במנהרות עבירות שאינן משקפות בהכרח מצב של בית צמיחה רגיל בעל קירות מאונכים. אזור הבשור הוא מרכז גידול חשוב של עגבניות ולכן ראוי היה שיהיה המשך לפרויקט זה.