פיתוח מערך הדברה משולבת בקישוא לצמצום נזקי וירוס קיפול העלים של הקישוא (SLCV).

חוקרים שותפים:

י. אנטיגנוס, ע. לכמן, מ. פרלסמן- המחלקה לוירולוגיה, מכון וולקני, בית דגן.
ש. עומר, ה. יונס, א. אוקו, י.מסיקה – שה"מ, משרד החקלאות.
א. מתן, מ. טרגרמן – מו"פ דרום.
א. קורן – משתלות חישתיל.

מבוא ותאור הבעיה :

בסתיו 2002 התגלתה במקשות קישואים תופעה של קיפול עלים חריף בקודקודי הצמיחה של הצמחים. הפירות שהניבו צמחים אשר הראו את התופעה היו בעלי איכות ירודה ובזנים שונים (Magic למשל) הם היו מעוותים ועל פניהם הופיעו חריצים ירוקים אשר פסלו אותם לשיווק. ממדי המגפה היו נרחבים ביותר והיא הקיפה שטחים בערבה התיכונה , מרכז המדינה וצפונה. רמת הנגיעות בשטחים שנתקפו במחלה היתה גבוהה והגיעה במקרים רבים ל-100%. בבדיקות ראשוניות אשר נערכו על ידנו נימצא כי המחלה מועברת ע"י כנימת עש הטבק וגורם המחלה הוא ג'מיניוירוס בלתי מזוהה הנותן תגובה צולבת עם Squash leaf curl virus (SLCV) השייך לקומפלכס וירוסים התוקף צמחים ממשפחת הדלועים ב'עולם החדש'. גורם המחלה לא היה ידוע בעבר בישראל או מדינות אחרות של ה'עולם הישן' וניראה כי בישראל ועפ"י השמועות גם בירדן הוא הופך לגורם מגביל בגידול קישואים. לא ברור עדיין טווח הפונדקאים המלא של הוירוס במשפחת הדלועים ומחוצה לה אך ברור שהוא בעל יכולת לתקוף גידולי מלון ואבטיח המהווים ענפי גידול בעלי חשיבות כלכלית בולטת.

<u>מטרות המחקר וחשיבותו</u> :

קישואים ואבטיחים הם גידולי שטח פתוח והיכולת לגדלם במבנים מוגנים מחרקים מוגבלת עקב ההשקעה הכספית הגבוהה הכרוכה בכך. היכולת להגן על גידולים אלו מפני מחלות ויראליות המופצות ע"י כנימת עש הטבק בעזרת טיפולים כימיים מוגבלת עקב התפתחות עמידות באוכלוסיית החרקים. מטרת עבודה זו פיתוח מערך הדברה משולבת הכוללת אלמנטים של

הדברה כימית ואמצעים קולטורליים לצורך התמודדות עם מחלת קיפול העלים של הקישוא (SLCV).

<u>תכנית עבודה</u> :

במסגרת תכנית העבודה נערך ניסוי שדה במו"פ דרום שבו נבחנו הפרמטרים הבאים :

א. הגנת קישואים מפני SLCV ע"י פרישת יריעות פוליאתילן לחיפוי קרקע.

ב. בחינת מידת הרגישות של זני קישוא שונים להדבקה ב-SLCV.

ג. בחינת השימוש ברשת 50 מש (ביונט) ואגריל כמחיצות פיזיות להגנת קישואים מפני SLCV .

ד. בחינת השימוש בפימטרוזין (Anti-feeding agent) , למניעת הדבקת קישואים ב-SLCV .

<u>חומרים ושיטות :</u>

1. **הגנת קישואים מפני SLCV ע"י שימוש בחיפויי קרקע**

נבחנו החיפויים הבאים : צהוב- חום, כסף-שחור, כסף-מתכתי מתוצרת גניגר מפעלי פלסטיקה בע"מ. כל היריעות היו ברוחב של 1.60 מ'. היריעה בצבע צהוב-חום היתה בעבי של 30 מקרון בעוד ששתי היריעות הנוספות היו בעבי 25 מקרון.

חלקות הביקורת היו חשופות ללא חיפוי כלשהוא. הניסוי נערך עפ"י דגם של בלוקים באקראי כשכל טיפול מופיע בחמש חזרות. כל חזרה כללה שלוש ערוגות באורך של 7 מ' כ"א. רוחב כל ערוגה היה 1.10 מ' והשביל בין הערוגות היה ברוחב 0.5 מ'.

שתילי הקישוא היו מהזן ארליקה, הם הוגמעו בקונפידור לפני העתקתם מהמשתלה ונשתלו בתאריך 10-08-03. הטיפול הסטנדרטי כנגד כנימות עש כלל שני ריסוסים שבועיים עם אינסקטיצידים שונים. האינסקטיצידים אשר רוססו במהלך הניסוי היו פגסוס, מוספילן, תיונקס +סמש ואויסקט. בנוסף לאינסקטיצידים רוססו גם קוטלי פטריות עפ"י הצורך.

השפעת הטיפולים הוערכה על בסיס חישוב הנגיעות המצטברת והערכת כמות היבול ואיכותו בכל אחד מהטיפולים. קטיף ראשון נערך בתאריך 03-09-03. הפירות מוינו ודורגו עפ"י איכותם : איכות א', איכות ב' , בררה. כל הנתונים אשר נאספו כללו את שלושת הערוגות בכל חזרה.

2. **שימוש במחיצות פיזיות להגנה בפני SLCV**

שתילי קישוא מהזן ארליקה נשתלו בתאריך 03-08-10. השתילים הוגמעו בקונפידור לפני העתקתם מהמשתלה לשטח הניסוי. שני סוגי הכיסויים שנבחנו היו חיפוי אגריל ורשת חמישים מש (ביונט) תוצרת קליימן מטאור. כל טיפול הופיע בחמש חזרות בהצבה של בלוקים באקראי. כל חזרה כללה ערוגה אחת באורך 7 מ' והמרוח בין השתילים היה 40 ס"מ. החיפויים הונחו על גבי קשתות מתכת המקובלות בשימוש ליצירת מנהרות נמוכות.

השתילים חופו מיד לאחר שתילתם. הסרת החיפויים התבצעה בתאריך 03-08-28 .

ממועד הסרת הכיסויים טופלו צמחי הקישוא כנגד כנימת עש הטבק עפ"י משטר הריסוסים המתואר בסעיף 1. השפעת הטיפולים נבחנה עפ"י אותם פרמטרים ובאותו האופן כמתואר בסעיף 1.

3. בחינת רגישותם של זני קישוא שונים ל-SLCV

נבחנו הזנים הבאים : צוק, שחר, אוסמה, 1136, גולדי, ארליקה. הצבת הניסוי היתה עפ"י דגם של בלוקים באקראי כשכל זן מופיע בחמש חזרות . כל חזרה כללה ערוגה באורך 7מ' והמרוח בין השתילים היה 40 ס"מ. מועד השתילה היה 03-08-13. כל השתילים הוגמעו בקונפידור לפני העתקם מהמשתלה לשטח. השתילה התבצעה על קרקע חשופה ללא חיפוי פוליאתילן. משטר הריסוסים כנגד כנימת עש הטבק היה כמתואר בסעיף 1. במהלך הניסוי נרשמה רמת הנגיעות המצטברת בוירוס על בסיס הופעת סימני מחלה ועל בסיס של זיהוי הוירוס בעזרת גלאי מולקולרי. הערכת כמות היבול עפ"י כמות ואיכות נעשתה כמו בניסויים המתוארים לעיל.

4. בחינת השימוש בצ'ס (חומר מונע הזנה antifeeding agent) להגנת צמחי קישוא מפני SLCV

הזן אשר נשתל בניסוי היה ארליקה. השתילים טופלו בקונפידור לפני העתקתם מהמשתלה. בניסוי נבחנו שני טיפולים : צ'ס 0.1% + שטח 90 0.1% ; צ'ס 0.1% + שטח 90 0.1% + ורטימק 0.1% . ביקורת אחת קיבלה את משטר הריסוסים הסטנדרטי המתואר לעיל. ביקורת נוספת לא קיבלה ריסוסי אינסקטיצידים. כל טיפול הופיע בחמש חזרות בהצבה של בלוקים באקראי. כל חזרה היתה באורך 7 מ' והמרוח בין הצמחים היה 40 ס"מ.

היבול מוין ונשקל לאורך תקופת הניסוי כמתואר לעיל.

5. ניטור כנימת עש הטבק

ניטור הכנימות נעשה ע"י שימוש במלכודות דבק צהובות (20X15 ס"מ) אשר נתלו באורינטציה אפקית על מעמדי מתכת כ-70 ס"מ מעל לפני הקרקע. סה"כ הוצבו 14 מלכודות בהיקפה של חלקת הניסוי ושלוש במרכזה. המלכודות הוחלפו מדי שבוע לאחר מניית הכנימות שנלכדו. ניטור הכנימות נעשה לכל אורך תקופת הניסוי.

ניתוח סטטיסטי : הניתוח הסטטיסטי נעשה בעזרת מבחן **Student-Neman-Keuls.**

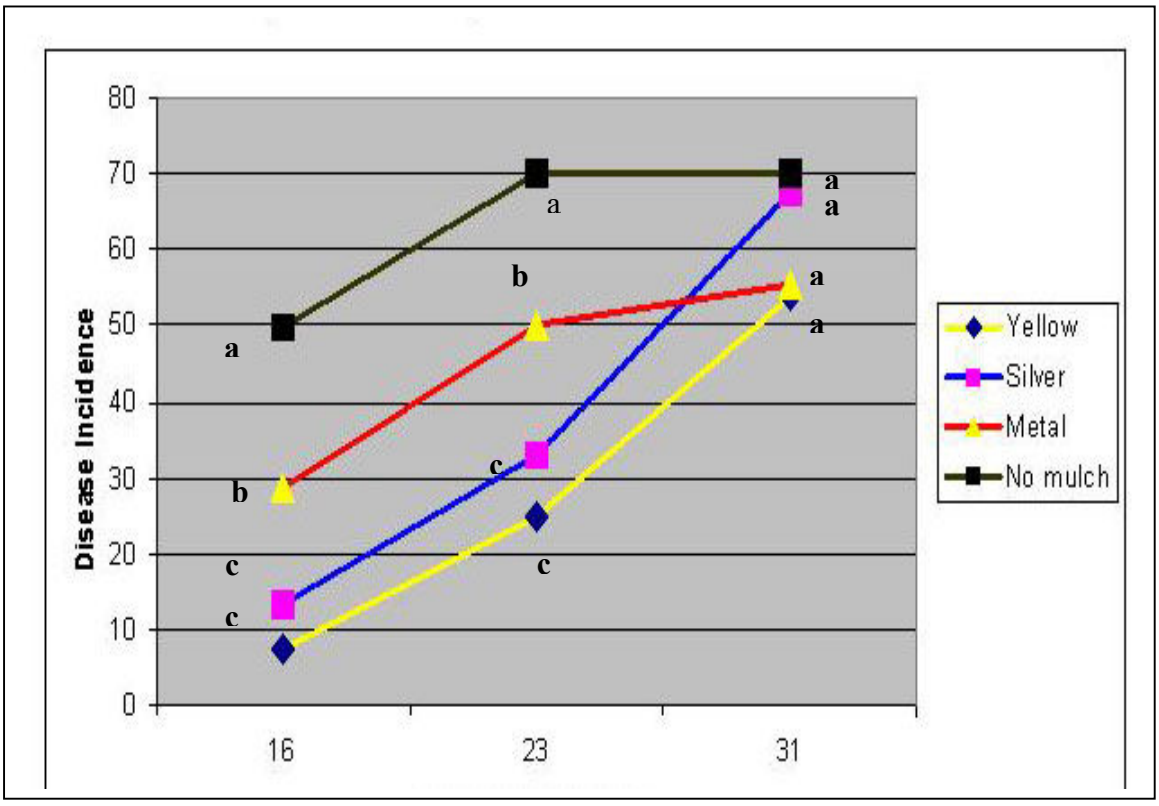
תוצאות :

א. הגנת קישואים מפני וירוס קיפול העלים של הקישוא בעזרת חיפויי קרקע

איור מס 1 מציג את התפתחות המחלה בטיפולים השונים. כעשרים יום לאחר השתילה הגיעה רמת הנגיעות בחלקת הביקורת הבלתי מחופה ל- 70% מכלל הצמחים לעומת 20% בלבד בחלקה המחופה בפוליאתילן צהוב.

בתקופה שמעבר ל-30 יום לאחר השתילה לא ניתן היה לאבחן את המחלה עקב העלמות הסימנים. בדיקות בעזרת גלאי מולקולרי הראו כי בשלב הסופי של הניסוי נדבקו כל הצמחים בכל הטיפולים.

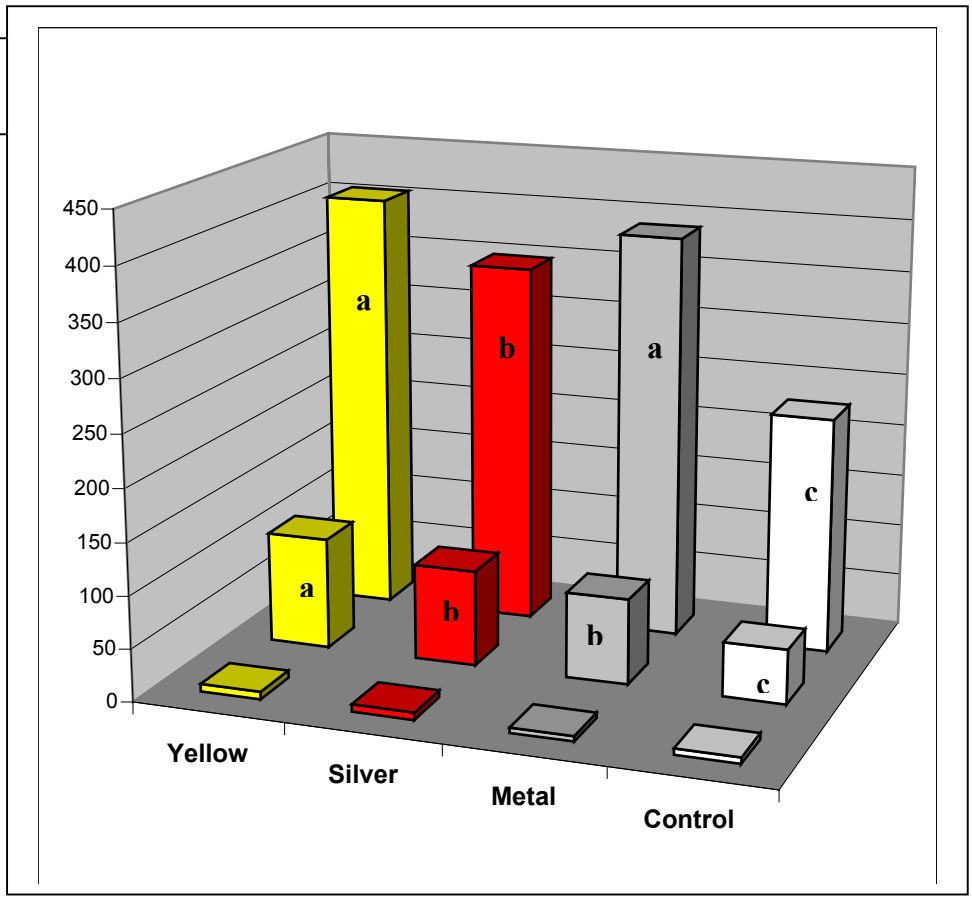
איור מס' 1 : רמת הנגיעות* המצטברת בוירוס קיפול העלים של הקישוא בצמחי קשוא שגדלו על חיפויי קרקע בצבעים שונים.



*ערכים המלווים באותיות שונות נבדלים סטטיסטית באופן מובהק כש -P<O.OO1

מאיור 1 ניראה שלא היו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין רמת הנגיעות המצטברת על חיפוי קרקע צהוב לעומת חיפוי בצבע כסף. לעומת זאת רמת הנגיעות המצטברת בטיפול על קרקע חשופה היתה גבוהה באופן מובהק משאר הטיפולים.בשני התאריכים הראשונים . בתאריכים אלו רמת הנגיעות המצטברת בטיפול על פלסטיק מטלי היתה גבוהה באופן מובהק מזו שנמדדה על פלסטיק בצבע כסף ועל פלסטיק צהוב.

איור 2 : השואת רמת היבול* של קישוא מהזן ארליקה המתקבלת על חיפויי פלסטיק שונים**



*העמודה האחורית בכל אחד מסוגי הפלסטיק מיצגת יבול באיכות א'

העמודה המרכזית בכל אחד מסוגי הפלסטיק מיצגת יבול באיכות ב'

העמודה הקדמית בכל אחד מסוגי הפלסטיק מיצגת את מרכיב הבררה ביבול.

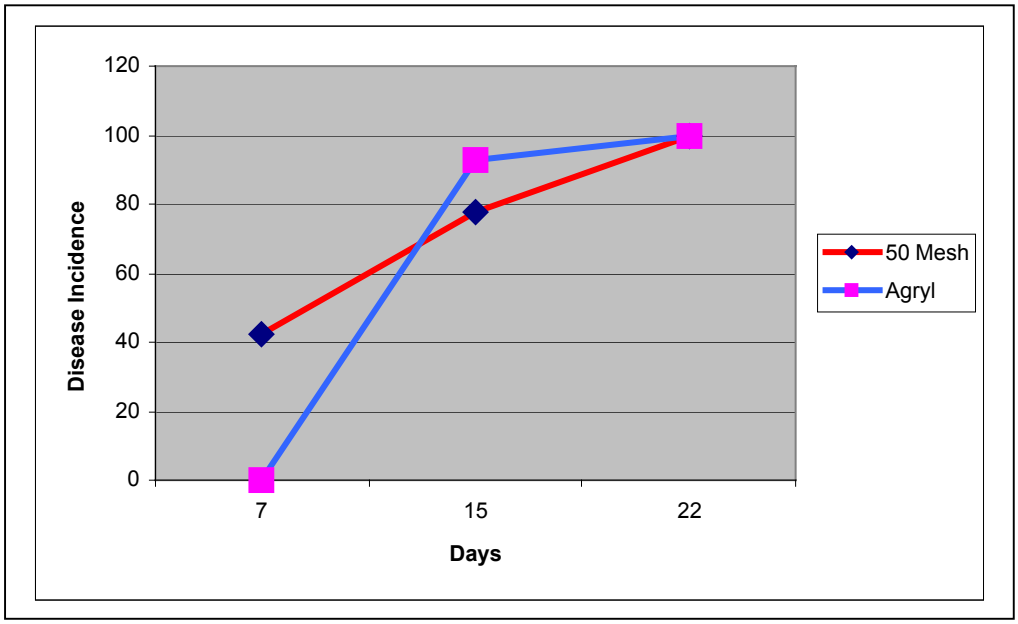
ערכים המלווים באותיות שונות נבדלים סטטיסטית באופן מובהק כש - $P<0.0001$.

רמת היבול הגבוהה ביותר התקבלה על פלסטיק צהוב (איור 2) רמות יבול נמוכות יותר התקבלו על פלסטיק מטלי וכסוף בהתאמה. היבול הנמוך ביותר התקבל בחלקות הניסוי שהיו חשופות ללא חיפוי כלשהוא.

ב. **הגנת קישואים מפני וירוס קיפול העלים של הקישוא בעזרת חיפויי נוף (אגריל ורשת 50 מש)**

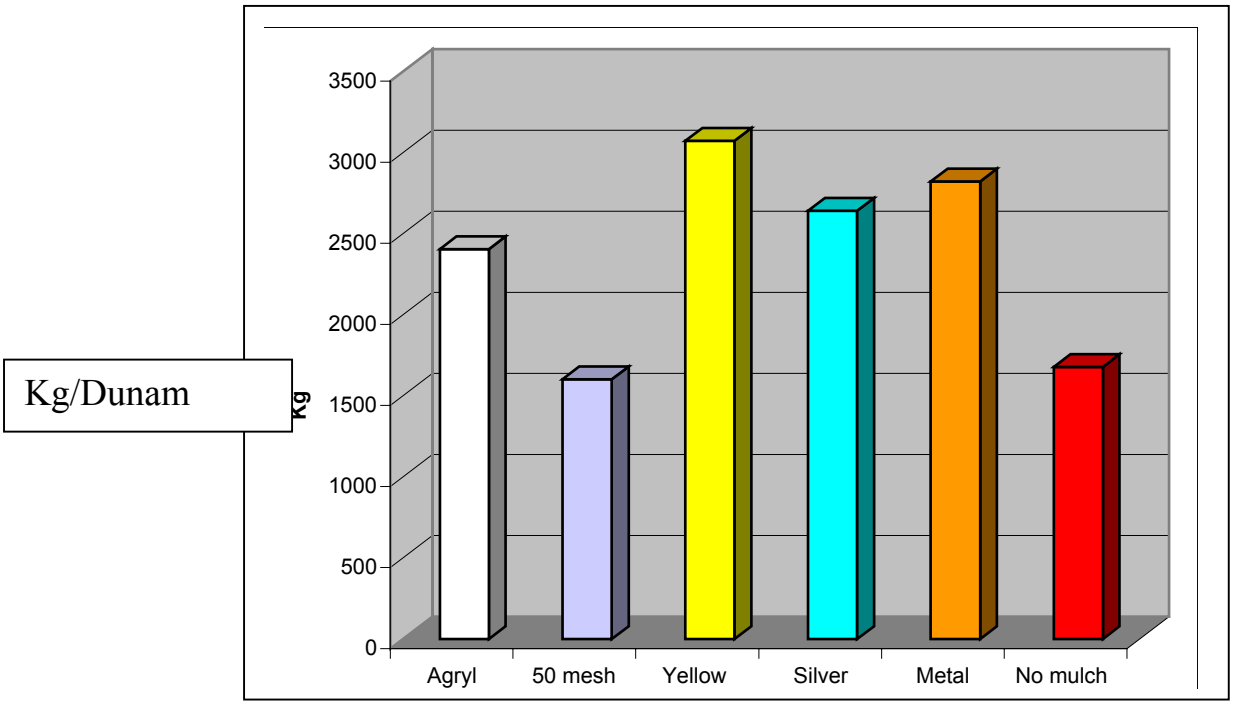
חיפויי הנוף הוסרו שמונה עשרה יום לאחר השתילה עם הצבת הכורות. הצמחים אשר גדלו תחת רשתות הביונט סבלו מעקת חום דבר שבא לביטוי בפיגור מסוים בהתפתחות הנוף. מאיור 3 ניתן לראות כי רשת הביונט לא נתנה הגנה מלאה בפני התפשטות המחלה כך ששבוע לאחר הסרת הרשת הגיעה רמת הנגיעות של הצמחים בטיפול זה ל-40% לעומת 0% נגיעות בצמחים אשר כוסו באגריל. תוך שבועיים ממועד הסרת הכיסויים הגיעה רמת הנגיעות בשני הטיפולים ל-% 100 (איור 3).

איור 3 : התפתחות הנגיעות ב- SLCV בקישואים מהזן ארליקה אשר חופו ברשתות 50 מש (ביונט) ובאגריל.



איור 4 : השוואת* רמת היבול של קישוא מהזן ארליקה בטיפולי חיפוי נוף לעומת

רמת היבול שהתקבלה מצמחים אשר גדלו על חיפויי קרקע



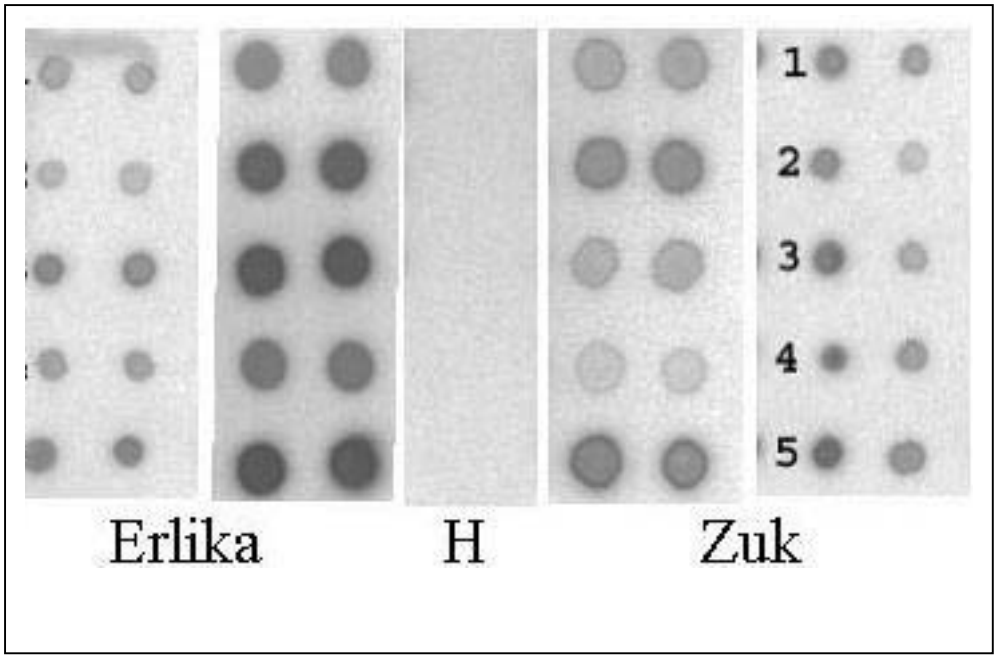
*לא בוצעה אנליזה סטטיסטית מאחר וחיפוי הנוף לא היה במסגרת הבלוקים של חיפויי הקרקע.

מאיור 4 ניתן ללמוד כי נתוני היבול של הגידול על חיפוי קרקע היו טובים לעומת אלו אשר התקבלו בטיפולי כיסוי הנוף. השימוש ברשתות 50 מש נתן את התוצאות הגרועות ביותר גם לעומת הטיפול שבו גדלו הצמחים על קרקע חשופה.

ג. השוואת רמת הרגישות של זני קישוא שונים להדבקה עם וירוס קיפול העלים של הקישוא

על בסיס הופעת סימני מחלה נמדדה נגיעות של כ-50% בכל הזנים אשר נבחנו (טבלה1). בחלק מהזנים התפתחה כעין "החלמה" כך ששלושה שבועות לאחר השתילה לא ניתן היה לזהות צמחים נגועים עפ"י סימנים חיצוניים דבר שהביא לירידה מדומה בנגיעות המצטברת (טבלה 1). בדיקות נגיעות בעזרת גלאי מולקולרי ספציפי לוירוס הראתה כי 100% מהצמחים היו נגועים (איור 5).

איור 5 : זיהוי SLCV בזני קישוא בעזרת גלאי מולקולרי *



* H –ביקורת של דגימות מצמח לא נגוע

טבלה 1 : רמת הנגיעות ב -SLCV שבועיים –שלושה שבועות לאחר השתילה

אחוז צמחים עם סימפטומים		
תאריך		
03-09-03	**26-08-03**	**הזן**
42.2	39	**שחר**
***34.1**	59	**גולדי**
77.7	48	**ארליקה**
57.6	52	**1336**
31.8	58	**אוסמה**
29.4	49	**צוק**

נמצאו הבדלים בעוצמת הצימוח של הצמחים הנגועים ב-SLCV בזנים השונים. צוק הצטיין בעוצמת הצימוח הגבוהה שלו בעוד שהזן ארליקה היה הנחות מבין הזנים שהשתתפו בניסוי (טבלה 2).

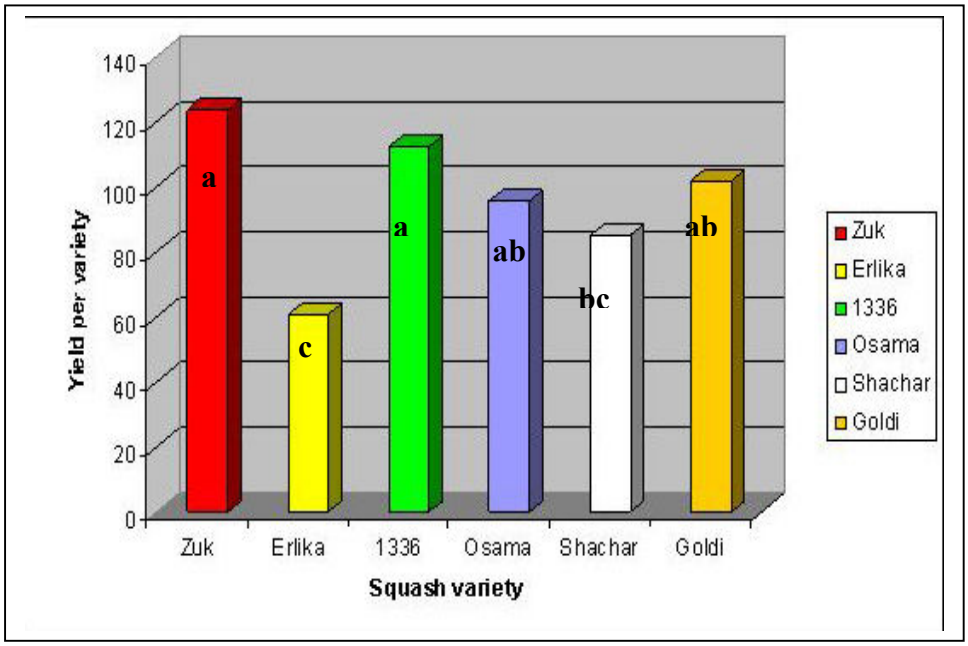
טבלה 2 : אפיון רמת ההתפתחות הוגטטיבית בזני קישוא נגועים ב-SLCV

הזן	דרגת התפתחות*
אוסמה	2
1336	1.2
צוק	1
שחר	1.8
גולדי	1.2
ארליקה	3

* עצמת צימוח גבוהה- 1 , עצמת צימוח בינונית- 2 , עצמת צימוח נמוכה- 3

בדיקת היבול שהתקבל בזנים השונים מראה כי קיים מתאם די טוב בין עצמת הגידול הוגטטיבי לבין רמת היבול. הזנים צוק ו-1336 שהצטיינו בגידול וגטטיבי נמרץ נתנו את רמות היבול הגבוהות ביותר בעוד שהזן ארליקה אשר בשלבי הגידול הראשונים סבל מפיגור עקב ההדבקה בוירוס הניב את רמת היבול הנחותה ביותר (איור 6) .

איור 6 : השפעת הנגיעות ב-SLCV על יבול זני קישוא שונים*

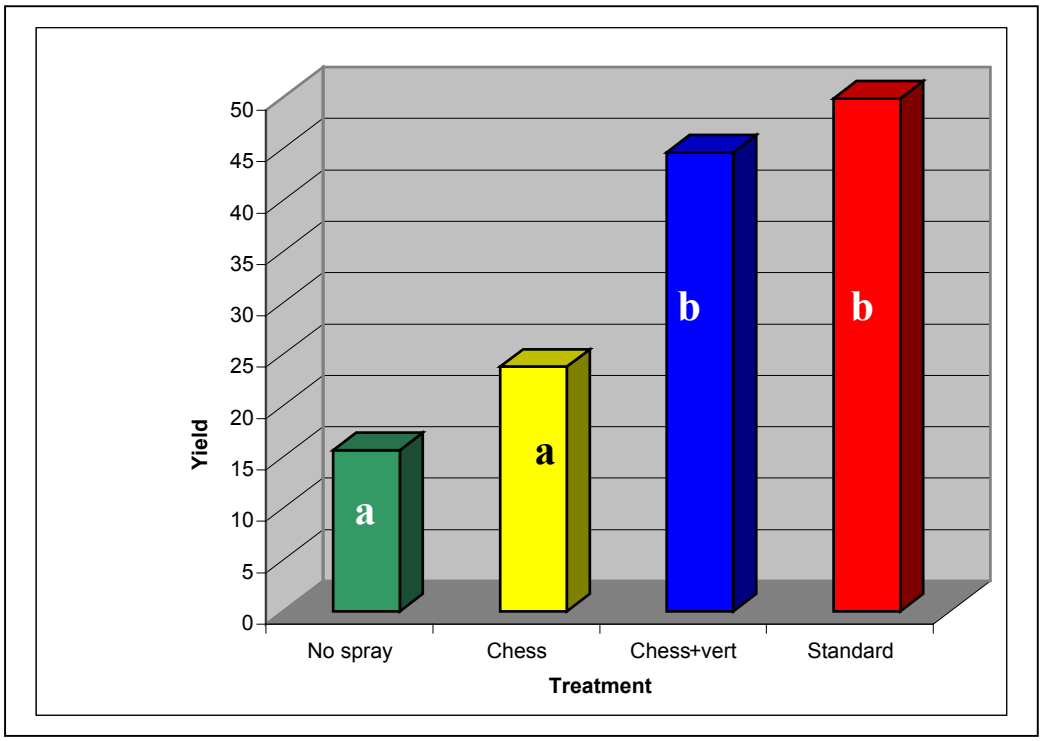


*ערכים המלווים באותיות שונות נבדלים סטטיסטית באופן מובהק כש - P<0.0001.

ד. שימוש במונע הזנה (צ'ס) למניעת הדבקת קישואים ב-SLCV

החלקות אשר רוססו במונע ההזנה נפגעו קשה מהוירוס וגם מכנימת עש הטבק שלא הודברה כראוי ע"י החומר. התפתחות זחלי כנימת עש הטבק על העלים גרמה להכספה קשה של הצמחים בשני טיפולי הצ'ס וגם בחלקות הביקורת הבלתי מרוססות. החלקות אשר קיבלו את הטיפול הסטנדרטי בקוטלי כנימת עש הטבק לא הוכספו אך נדבקו בוירוס כבר בשלבים הראשונים של הגידול.

איור 7 : הגנה על צמחי קישוא מפני SLCV ע"י טיפול בצ'ס*



*ערכים המלווים באותיות שונות נבדלים סטטיסטית באופן מובהק כש - P<0.0001

התוצאות המוצגות באיור 7 מראות כי היבול הגבוה ביותר (כ-900 ק"ג\דונם) התקבל בחלקות אשר רוססו בקוטלי חרקים בעוד שבחלקות אשר רוססו בצ'ס בלבד ובביקורת הבלתי מרוססת היתה רמת היבול נמוכה בהרבה והגיעה ל-425 ק"ג\דונם ו 280 ק"ג\דונם בהתאמה. תוצאה מענינת התקבלה בשילוב של צ'ס וורטימק. טיפול זה הגן על הצמחים ביעילות דומה (780 ק"ג\דונם) לזו של חמרי

ההדברה הקונבנציונאליים למרות שהוא יושם אחת לשבוע לעומת שני ישומים לשבוע של חמרי ההדברה הקונבנציונאליים.

דיון

הניסוי נערך בתקופה בה אוכלוסיית כנימת עש הטבק מגיעה לשיא באזור הבשור כך שלחץ ההדבקה בניסוי היה משמעותי וכתוצאה מכך קצב הדבקת הצמחים היה גבוה וכבר שבועיים לאחר השתילה היתה רמת הנגיעות בחלקות גבוהה (איור 3 ,1).

צמחי קישוא הנדבקים במחלה מגיבים בסימני מחלה קשים הכוללים עוות חריף של העלים ופיגור בהתפתחות הצמח. בזנים אשר נבחנו בניסוי לא אובחנה פגיעה ספציפית בפרי. אחד המאפיינים של המחלה הוא תהליך של "החלמה" המתבטא בהופעת עלים צעירים אשר אינם מראים סימני עוות למרות נוכחותו של הוירוס ברקמתם (איור 5). בבדיקות שערכנו נימצא הוירוס בכל חלקיו הוגטטיביים והרפרודוקטיביים של הצמח (לא מוצג).

כל זני הקישוא אשר נבחנו בניסוי נדבקו במחלה אך היו שונים ברגישותם דבר שבא לביטוי בהבדלים בחומרת סימני המחלה (טבלה 2). הזן ארליקה היה בעל הרגישות הגבוהה ביותר למחלה והפיגור בהתפתחות הצמחים המודבקים היה מאוד משמעותי והביא לפחיתה משמעותית של היבול (נמוך עד פי 4) לעומת נורמת היבול המקובלת בשטחים בלתי נגועים (איור 6).

לעומת זאת התאוששות הזנים צוק ו-1336 המאופיינים באון צימוח גבוה, מהירה יותר כך שהם נפגעים במידה פחותה ורמת ההנבה שלהם היתה בתנאי הניסוי גבוהה עד פי 2 מזו של הזן ארליקה (איור 6).

SLCV הוא וירוס המתמיד בגוף כנימת עש הטבק ועפ"י פרסומים היא מסוגלת לשאת אותו עד 30 יום לאחר הרכישה. קטגוריה זו של יחסי גומלין בין הוירוס לכנימה מאפשרת שימוש בקוטלי חרקים כדי להפחית את מידת הנזק. תוצאות הניסוי מראות כי למרות יישום של קוטלי כנימת עש הטבק בתכיפות של פעמיים בשבוע לא ניתן היה למנוע הדבקה ונזק משמעותי לזן ארליקה שהניב יבול הנמוך פי ארבע מזה המקובל בשטחים בלתי נגועים (איור 7). כשלון ההדברה הכימית של המחלה עשוי לנבוע מהתפתחות עמידות באוכלוסיית כנימות העש כנגד חומרי ההדברה כך שהם אינם מסוגלים לקטול את הכנימה במהירות הנדרשת כדי למנוע הדבקה.

ריסוסים בתכשיר צ'ס לא היו יעילים ורמת היבול שהתקבלה בטיפול זה היתה גבוהה אך במעט מזו שהתקבלה בביקורת הבלתי מרוססת. תוצאה זו היא בניגוד לפרסום מארה"ב המדווח על יעילות החומר בהגנת עגבניות נגד וירוס צהבון האמיר של העגבניה

(TYLCV) השייך לסוג Begomovirus שגם SLCV שייך אליו. השילוב של צ'ס עם ורטימק נתן תוצאה משופרת ורמת ההגנה שהתקבלה בטיפול זה כפי שבאה לביטוי ברמת היבול, הייתה דומה לזו שהתקבלה ע"י שימוש בקוטלי חרקים קונבנציונאליים למרות שהוא יושם אחת לשבוע לעומת שני ישומים בשבוע של קוטלי החרקים. ממצאים אלו מראים שפעילות סינרגיסטית של צ'ס וורטימק אכן מאפשרת להפחית במידת מה את יכולת ההדבקה של הכנימות (איור 7) . ממצאים אלו מצדיקים בחינה נוספת של פעילות צ'ס +ורטימק ובדיקת אפשרות השימוש בו במסגרת מערכת IPM הכוללת אלמנטים נוספים.

חיפויי קרקע בצבע צהוב או בעלי כושר רפלקציה נמצאו בעבר יעילים בהפחתת ההדבקה של גידולים במחלות ויראליות. בחינת אפקט ההגנה של חיפויים אלו כנגד SLCV מראה כי קצב ההדבקה של קישואים הגדלים על חיפוי צהוב נמוך באופן משמעותי מזה שהתקבל בחלקות בלתי מחופות וגם נמוך מקצב ההדבקה שנימצא בחלקות מחופות ביריעות רפלקטיביות (איור 1). שתי היריעות הרפלקטיביות אשר נבחנו בניסוי היו פחות יעילות ביחס ליריעה הצהובה בהורדת קצב ההדבקה אך שתיהן הורידו אותו בהשואה לקצב ההדבקה של צמחים אשר גדלו על קרקע חשופה (איור 1).

האפקט המשולב של שיפור עצמת הגידול הקישוא על קרקע מחופה, יחד עם דחיית ההדבקה של הצמחים שגדלו על יריעות החיפוי ואפקט ה"החלמה הטבעית" של הצמחים הביא להנבה נורמטיבית של קישוא מהזן ארליקה הידוע ברגישות היתר שלו ל- SLCV.

היריעה הצהובה נמצאה כיעילה ביותר בהגנה כנגד הוירוס והיבול שנאסף בחלקות אשר חופו ביריעה זו הניבו פי 1.8 יותר מאשר צמחים אשר גדלו על קרקע חשופה.

חיפוי הצמחים ביום השתילה עם אגריל נתן לצמחים הגנה טובה בפני הדבקה. הכיסוי באגריל לא פגע בהתפתחות הצמחים למרות הטמפרטורות הגבוהות בתקופת הניסוי.

לעומת זאת צמחים אשר חופו ברשת 50 מש היו פחות מפותחים בהשואה לצמחים שהיו מחופים ברשת 50 מש. החיפוי ברשת לא מנע באופן מוחלט חדירת כנימת עש אל המנהרות דבר שגרם להדבקת חלק

מהצמחים כבר בשלב ראשוני (איור 3). הסרת החיפויים הביאה להדבקה מהירה של הצמחים ושבועיים לאחר הסרתם היו 100% מהצמחים אשר גדלו תחת שני סוגי החיפויים, נגועים. כמו כן גרמה הסרת החיפויים ל"שוק" שפגע בהתפתחות הצמחים וכן לרגישות יתר להדבקה בכשותית שפגעה בחלקות אלה באופן קשה לעומת חלקות שלא היו מחופות.

צמחים אשר היו מחופים באגריל הניבו פי 2.7 יותר יבול מאשר צמחים אשר גדלו על קרקע חשופה וקיבלו טיפול באינסקטיצידים. היבול בחלקות האגריל היה פי 1.5 גבוה יותר לעומת היבול בחלקות אשר חופו ברשת 50 מש. יחד עם זאת החיפוי באגריל נמצא נחות פי 1.3 לעומת יבול מחלקות שהיו מחופות בפוליאתילן צהוב.

על בסיס תוצאות הניסוי ניתן לקבוע כי חיפוי קרקע בפוליאתילן צהוב עדיף על השימוש באגריל הן בהיבט של רמת היבול והתפשטות מחלות נוף והן מבחינת ההשקעות הכספיות הגבוהות יותר הכרוכות בישום האגריל והסרתו.

סיכום :

עפ"י ממצאי עבודה זו הדרך הטובה ביותר להתמודדות עם מחלת קיפול העלים של הקישוא (SLCV), היא שימוש בהדברה משולבת הכוללת חיפוי קרקע ביריעות צהובות, שימוש בהדברה כימית לצמצום אוכלוסיית כנימת עש הטבק הגורמת נזק ישיר לגידול ושימוש בזנים בעלי סובלנות גבוהה למחלה. מערך הדברה זה מומלץ לשימוש בעונת הקיץ והסתיו בהן מגיעה התפשטות המחלה לשיא ומהוה איום משמעותי לגידול.