הדברה ביולוגית משולבת של פגעים בעגבניות חממה

חוקרים שותפים:

יואל מסיקה - מדריך הגה"צ- שה"מ, לשה"ד נגב, משרד החקלאות.
אלעד חיל שמעון שטיינברג דני גולדמן - "ביו - בי" שדה אליהו.
מירי טרגרמן , חנה יחזקאל, אלי מתן, דוד שמואל, יפת אהרון - מו"פ דרום.

תקציר:

עגבניות המאכל מהוות את אחד המרכיבים העיקריים בסל המזון של הצרכן הישראלי: ממחקרי שוק שערכה מועצת הירקות בשנתיים האחרונות עולה כי הצריכה הממוצעת של הצרכן הישראלי היא 25 ק"ג בשנה. גידול העגבנייה הוא השני בהיקפו בישראל ומונה כ 400 אלף טון בשנה ומהווה את אחד מענפי היצוא החשובים של ענף הירקות והיקפי הגידול מוערכים בכ- 10000 דונם הפזורים ברחבי הארץ.
בשנים האחרונות אנו עדים למספר שינויים בענף זה שהעיקרי שבהם הוא הכנסת גידול העגבניות לאורך כל חודשי השנה לבתי צמיחה שינוי נוסף העובר על ענף זה הוא הדרישה לתוצרת ללא שאריות של תכשירי הדברה כאשר בשווקים בחו"ל חלה החמרת הסטנדרטים לשאריות של קוטלי פטריות וחיידקים בתוצרת זאת בנוסף לדרישה מניקיון כמעט מוחלט לשאריות מקוטלי חרקים. לאחרונה גם הצרכן הישראלי מתחיל "ליישר קו" עם הסטנדרטים של הצרכן הארופאי.
הכנסת צמחי העגבניות לבתי צמיחה אמנם הפחיתה באופן משמעותי את השימוש בקוטלי מזיקים אולם העלתה באופן משמעותי את השימוש בקוטלי מחלות נוף בגלל הלחות הרבה המצטברת בתוך בית הצמיחה. לאחרונה נעשתה התקדמות רבה בתחום ייצור זני עגבניות בעלי סבילות גבוהה לוירוס צהבון האמיר של העגבנייה תוך עמידה בדרישות איכות של הצמח והפרי בדומה לזנים המסחריים הנפוצים. בעקבות התקדמות זאת נבחנו שילובם של אוייבים טיבעיים טורפים או טפילים בעגבניות עמידות לוירוס צהבון האמיר המגודלות בחממות עם רשתות 30 מש המגדילות את האוורור בחממה. מטרת התצפית הייתה לבחון גידול עגבניה בשיטת הדברה משולבת: גידול בחממה מאווררת (רשת 30 מש) תוך יישום ממשק הדברה ביולוגית משולבת ולהשוותה לשיטת הגידול הסטנדרטית המקובלת כיום (רשת 50 מש + הדברה כימית). אוייבים טיבעיים שנבחנו בממשק הביולוגי/משולב היו: *Eretmocerus mundus* – צרעה הטפילה על כע"ט, *diglyphus isaea* - צרעה הטפילה על רימות של מנהרן החממות, *Phytoseiulus persimilis* - אקרית הטורפת את האקרית האדומה, והרכנף הטורף *Nesidiocoris tenuis* שהוא טופף כע"ט וזבובי מנהרות. שיעור הדברת זחלי כע"ט כתוצאה מטריפה ע"י הרכנף בתחילת הסתיו היה 10-13 אחוזים ועלה באביב ל 73%. שיעור הטפילות כע"ט ע"י צרעת המונדוס היה 20-30 אחוזים.
שיעור הדברת זחלי מנהרנים היה גבוהה כתוצאה מטפילות של צרעת הדיגליפוס בנוסף לטפיל טבעי שחדר לתוך המבנה מהסביבה. לא התקבלו תוצאות ברורות על הבדלים ביעילות הטריפה של מיני אקרית הפרסימליס. שיעורי מחלות הנוף שהתפתחו במבנים השונים היו נמוכים יחסית ועל כן לא ניתן היה להסיק לגבי הפחתת מחלות הנוף כתוצאה משימוש ברשתות 30 מש בהשוואה לרשתות 50 מש.
בעתיד נדרשת עבודה מחקרית יסודית שתבחן את התבססות של מיני הרכנפים בחממות העגבנייה, וחיפוש אויב טבעי לאקרית החלודה. ובמקביל ליישם את האמצעים הקיימים היום במשק מודל אצל מגדל בחממה בגודל 3-5 דונם בתנאים מסחריים.

מבוא:

עגבניות המאכל מהוות את אחד המרכיבים העיקריים בסל המזון של הצרכן הישראלי: ממחקרי שוק שערכה מועצת הירקות בשנתיים האחרונות עולה כי הצריכה הממוצעת של הצרכן הישראלי היא 25 ק"ג בשנה. גידול העגבנייה הוא השני בהיקפו בישראל (אחרי תפוחי האדמה) ומונה כ 400 אלף טון בשנה (כולל עגבניות תעשייה). מלבד זאת גידול העגבניות (בעיקר עגבניות צ'רי) מהווה את אחד מענפי היצוא החשובים של ענף הירקות והיקפי הגידול מוערכים בכ- 10000 דונם הפזורים ברחבי הארץ.

בשנים האחרונות אנו עדים למספר שינויים בענף זה שהעיקרי שבהם הוא הכנסת גידול העגבניות לאורך כל חודשי השנה לבתי צמיחה - חממות ובתי רשת המכוסות ברשתות 50 מש וזאת כתוצאה מלחץ הדבקה גבוהה של כנימת עש הטבק (להלן **כע"ט**) המדביקות את הצמחים בוירוס צהבון האמיר של העגבנייה, כשאוכלוסיות גבוהות של כע"ט מצויות בעיקר בחודשים יוני עד אוקטובר. שינוי נוסף העובר על ענף זה הוא הדרישה לתוצרת ללא שאריות של תכשירי הדברה כאשר בשווקים בחו"ל חלה החמרת הסטנדרטים לשאריות של קוטלי פטריות וחיידקים בתוצרת זאת בנוסף לדרישה מניקיון כמעט מוחלט לשאריות מקוטלי חרקים. לאחרונה גם הצרכן הישראלי מתחיל "ליישר קו" עם הסטנדרטים של הצרכן הארופאי. הכנסת צמחי העגבניות לבתי צמיחה אמנם הפחיתה באופן משמעותי את השימוש בקוטלי מזיקים (לא את השימוש בקוטלי אקריות) אולם העלתה באופן משמעותי את השימוש בקוטלי מחלות נוף בגלל הלחות הרבה המצטברת בתוך בית הצמיחה. ישנם מספר אמצעים המשמשים להפחתת השימוש בתכשירי הדברה המיושמות בהצלחה בגידולים אחרים, בניהם הגדלת המרווחים בין סיבי הרשתות (מש יותר נמוך) וע"י כך הגברת האוורור והורדת הלחות בתוך בית הצמיחה. אמצעי אחר הוא שימוש בחרקים מועילים (טורפים או טפילים) הגורמים להפחתה משמעותית של מזיקי הגידול אל מתחת לסף הנזק הכלכלי. עד כה שימוש באמצעים אלה היה בעל קושי רב ליישום בגלל רגישותם הרבה של זני העגבנייה המקובלים לוירוס צהבון האמיר של העגבנייה. המעבר לגידול בבתי רשת אמנם הפחית מאד את רמת הנגיעות בכנימה זו, אך עדיין נותר הצורך לרסס נגדה מדי פעם גם ברמות נגיעות נמוכות (מצב של סבילות אפס – Zero tolerance), במיוחד באזורים כמו חבל הבשור בתקופת השתילות הסתוויות, תקופה בה לחץ ההדבקה הוא גבוה. שימוש בזני עגבנייה סבילים לוירוס צהבון האמיר מבטל את מצב הסבילות אפס: כל עוד אין סכנה שהוירוס יתבטא ויפגע בצמח, סף הנזק הכלכלי עולה. כלומר ניתן לסבול רמה מסוימת של כע"ט, אשר תווסת ותישמר רמה נמוכה ע"י האויבים הטבעיים שלה. המשמעות היא שניתן לגדל עגבניה בבתי צמיחה מאווררים יותר (למשל עם רשת 30 מש במקום 50 מש) ובכך להפחית את הנגיעות במחלות הנוף במקביל ליישום ממשק הדברה ביולוגית משולבת של המזיקים השונים. לאחרונה נעשתה התקדמות רבה בתחום ייצור זני עגבניות בעלי סבילות גבוהה לוירוס צהבון האמיר של העגבנייה תוך עמידה בדרישות איכות של הצמח והפרי בדומה לזנים המסחריים הנפוצים. בעקבות התקדמות זאת נעשו תצפיות ראשוניות בחוות הבשור בהם נבחנו שילובם של אויבים טיבעיים טורפים או טפילים בעגבניות עמידות לוירוס צהבון האמיר המגודלות בחממות עם רשתות 30 מש המגדילות את האוורור בחממה. תוצאות ראשוניות של תצפיות אלה היו מעודדות ואפשרו את התקדמות המחקר בו נבחנה התפיסה של גידול עגבניה בשיטת הדברה משולבת: גידול בחממה מאווררת (רשת 30 מש) תוך יישום ממשק הדברה ביולוגית משולבת שיטת גידול זאת השוותה לשיטת הגידול הסטנדרטית המקובלת כיום (רשת 50 מש + הדברה כימית).

במטרה לאפשר את שילובם של האויבים הטבעיים בעגבניות מאכל נבחנה השנה יעילותם של אויבים טבעיים שונים בהדברת מזיקי מפתח בעגבניות מאכל:

- כנימת עש הטבק – *Bemisia tabaci*. מהווה כאמור מזיק מפתח בעגבניה מכיוון שהיא הוקטור של וירוס צהבון האמיר. כל דרגות ההתפתחות של הכנימה מוצצות את מוהל התאים ותוך כדי כך מזריקות לתוך התאים רוק, שעלול להכיל את הוירוס. בנוסף לזאת פטריות פייחת המתפתחות ע"ג טל הדבש שהכנימות מפרישות פוגעות בתהליך הפוטוסינתזה וגורמות לסתימת פיוניות. בתצפית שתתואר לעיל בדקנו שני אויבים טבעיים של כע"ט:

1) *Eretmocerus mundus* (Hymenoptera:Aphelinidae) – צרעה טפילית הנפוצה באזורים רבים בעולם, כולל ישראל, ומיוצרת בגידול המוני ב- "ביו-בי מערכות ביולוגיות" בקבוץ שדה אליהו. צרעה זו, שכל גודלה הוא כמילימטר אחד בלבד, מטילה את ביציה מתחת לנימפות הנייחות של כע"ט (בעיקר דרגות הזחל השניה והשלישית) והזחל הבוקע מהביצה חודר לתוך הכנימה, ניזון ממנה ומשלים את התפתחותו בתוכה עד שמגיחה צרעה בוגרת.

2) *Nesidiocoris tenuis* (Homoptera:Myridae) – רכנף זה הוא אומניבור (Omnivore), כלומר הוא גם צמחוני וגם טורף של חרקים שונים, כולל כע"ט, זבובי מנהרות ואקריות.

כמו כל הפשפשים הוא מצויד באברי פה דוקרים-מוצצים אותם הוא נועץ בטרפו ומוצץ את תוכן גופו, כך שבסוף נשארת גוויה מיובשת כעדות לטריפה.

- <u>זבובי מנהרות – *Lyriomyza* spp.</u> זבובי מנהרות השייכים לסוג *Liriomyza* ובמיוחד המינים *L. trifolii*, *L. bryoniae* גורמים נזק בגידולי ירקות ופרחים רבים. נקבת הזבוב מטילה את ביציה לתוך רקמת העלה והרימה ניזונה ממנה תוך שהיא יוצרת מנהרה בין שתי שכבות האפידרמיס. במקרים של נגיעות גבוהה עלולה להיווצר פגיעה משמעותית בכושר הפוטוסינתזה והעלה בסופו של דבר מתייבש ונושר בנוסף על נזקים כתוצאה מהתפתחות מחלות נוף (בעקר חלפת) החודרים לעלים דרך הפצעים שיוצרים הבוגרים. במהלך התצפית נבדקו שני אויבים טבעיים של זבובי מנהרות:
  1) <u>*N. tenuis*</u> – אותו רכנף שתואר קודם. טורף גם רימות של זבובי מנהרות.
  2) <u>*Diglyphus isaea* (Hymenoptera:Eulophidae)</u> - צרעה טפילית המיוצרת בגידול המוני ב- "ביו-בי", קבוץ שדה אליהו. כשהצרעה הבוגרת מאתרת רימה של זבוב מנהרות תחילה היא עוקצת ומשתקת אותה ואח"כ מטילה דרך העלה ביצה אחת עד מספר ביצים בצמוד לרימה המשותקת. זחלי הצרעה הטפילית ניזונים מהרימה, מתגלמים בתוך המנהרה ולבסוף הבוגרים מגיחים מהעלה. בנוסף לכך הצרעה הבוגרת בעצמה טורפת מידי פעם רימות בתור דיאטה עשירה בחלבונים, החיוניים לה לייצור ביצים בשחלות. פעולה זו מכונה הזנה טורפנית (Host feeding).

- אקרית אדומה מצויה – *Tetranychus urticae* - מזיק מפתח בעגבניה כמו גם בגידולי ירקות ופרחים רבים אחרים. האקריות ניזונות מהכלורופלסטים של תאי הצמח ומותירות סימני הזנה צהבהבים. ברמת נגיעות גבוהה עלולה לגרום להתייבשות של עלים וצמחים שלמים. באוכלוסייה צפופה מייצרות האקריות קורים שתפקידם להגן על המושבה וגם לשמש להן אמצעי תעבורה בתוך הצמח ובין הצמחים.

האקרית הטורפת *Phytoseiulus persimilis* היא אויב טבעי יעיל של אקריות קורים. אקרית זו ניזונה מכל דרגות ההתפתחות של האקרית המזיקה: ביצים, נימפות ובוגרים. אקרית טורפת בוגרת מסוגלת לטרוף 7 אקריות מזיקות ביום, וקצב התפתחותה (בתחום שבין 27° C – 21) מהיר כמעט פי 2 מזה של המזיקה ולכן היא נחשבת לאויב טבעי יעיל במיוחד בעל יכולת מרשימה לדכא גם אוכלוסיות צפופות של האקרית המזיקה. אולם, עובדה ידועה היא של- *P. persimilis* דרוש פרק זמן ארוך יחסית על מנת להתאקלם לצמח העגבניה. מספר מחקרים בעבר הוכיחו, שאקריות טורפות שאינן מורגלות לעגבניה מטילות פחות ביצים ושיעור התמותה בקרב הדרגות הצעירות גבוה. ע"פ אותם מחקרים רק כעבור שלושה – ארבעה דורות האקריות מסתגלות לעגבניה וביצועיהן חוזרים לנורמה. מדוע צמח העגבניה משפיע כ"כ לרעה על *P. persimilis*? מקובלות 3 תיאוריות לתופעה: 1. השפעה ישירה של הצמח: העלים ובייחוד הגזע מכוסים בשערות בלוטיות רעילות ודביקות אשר פוגעות באקריות הטורפות. 2. השפעה ישירה של הטרף: האקריות הטורפות מושפעות לרעה מאיכות הטרף, בלי קשר לצמח הפונדקאי. 3. השפעה עקיפה של הצמח דרך הטרף: האקריות הטורפות מושפעות לרעה מאיכות הטרף כתוצאה מרעלנים שמקורם בצמח, שהצטברו בטרף.
במהלך העונה התוכנית היתה לבצע ניסוי השוואתי בין אקריות טורפות שהסתגלו לעגבניה לבין כאלה שלא, אך מסיבות טכניות שונות הניסוי לא יצא אל הפועל.

- אקרית החלודה – *Aculops lycopersici*: אקרית קטנטנה זו (אורכה 150 עד 180 מיקרון לכל היותר) ניזונה מתאי האפידרמיס של העלים והגבעולים אשר כתוצאה מכך מקבלים צבע חום-חלודה. במקרים של נגיעות כבדה גם הפירות "מחלידים" והצמח מתייבש כתוצאה מאיבוד מים דרך שכבת האפידרמיס הפגועה. סימפטומי הנזק מתחילים בד"כ בחלק התחתון של הגזע, קרוב לקרקע, ומתפשטים כלפי מעלה. העובדה שאקרית זו היא זעירת ממדים מקשה מאד על איתורה בשלבי נגיעות ראשוניים.
נכון להיום אין אויב טבעי יעיל של אקרית החלודה והדברתה מבוססת על אקריצידים שונים.
במהלך העונה פיזרנו פעם אחת מספר עשרות פרטים של האקרית הטורפת *Iphiseius degenerans*, אשר טורפת אקריות חלודה על הדרים ותריפסים.

שיטות וחומרים:

התצפית נערכה בתחנת הניסיונות מו"פ דרום בחבל הבשור ב- 3 חממות בנות רבע דונם כל אחת. חממות 13 ו 14 שימשו כחממות ביולוגיות משולבות (בעלות הרכב שונה של אוייבים טיבעיים) וכוסו ברשתות 30 מש בעוד שחממה 15 שמשה כחממת הסטנדרט וכוסתה ברשת 50 מש. בכל חממה נשתלו 2 זנים: 189: זן רגיש לוירוס צהבון האמיר ו- 4689: זן עמיד לוירוס (תאריך שתילה: 17/9/02).
ממשק הדברת הפגעים השונים בחממות מפורט בטבלה הבאה:

המזיק	חממה 13	חממה 14	חממה 15
כנימת עש הטבק	*N. tenuis*	*E. mundus*	כימי
זבוב מנהרות	*N. tenuis*	*D. isaea*	כימי
אקרית אדומה	*P. persimilis*	*P. persimilis*	כימי
אקרית החלודה	כימי	כימי	כימי

המינונים בהם פוזרו האויבים הטבעיים השונים:
N. tenuis - בוצעו ארבעה פיזורים בכמות כוללת של 450-500, כלומר קרוב ל- 2 פרטים למ"ר. הפיזור הראשון בוצע בתחילת אוקטובר והאחרון באמצע נובמבר 2002.
E. mundus - פוזרו 6,500 (= 25 / מ"ר) צרעות בשלושה פיזורים החל מסוף דצמבר.
D. isaea - בסוף חודש 10/02 בוצע בשתי החממות אילוח יזום של זבובי מנהרות ולאחר מכן, במהלך חודש 11/02 פוזרו צרעות (רק בחממה 14) במינון מצטבר של כ- 2.5 צרעות / מ"ר.
6 פעמים במהלך העונה נדגמו עלים מהחממות, 10-20 עלים בכל פעם, בהם נבדקו שיעורי הטריפה והטפילות.
בנוסף נבחנה השפעת צפיפות הרשתות ב 3 החממות ע"י הצבת אוגרי נתוני טמפרטורה ולחות יחסית בכל חממה וע"י הערכת נגיעות הצמחים במחלות נוף שונות שהתפתחו ע"ג הצמחים.

תוצאות:

1. הדברת כע"ט

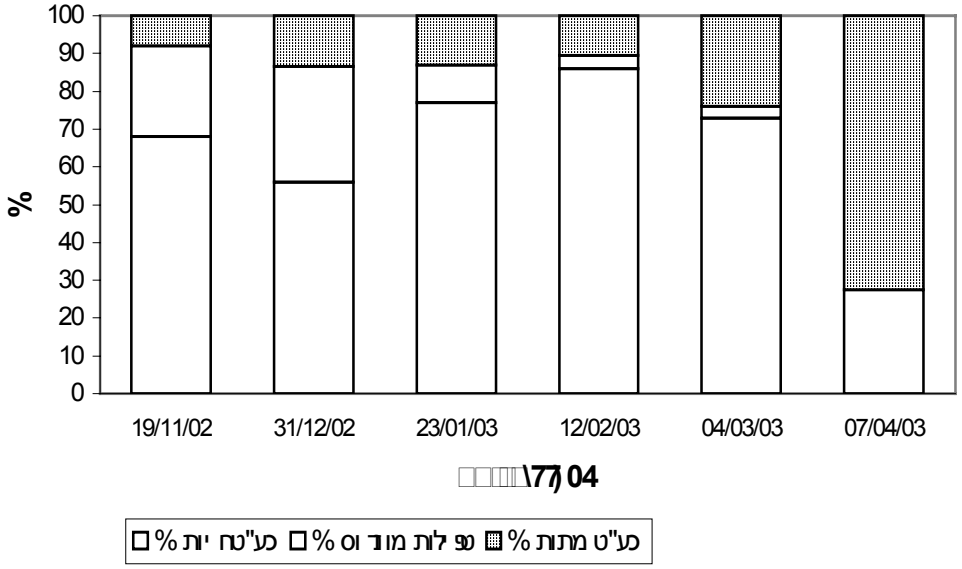
שיעורי הטריפה והטפילות בחממה בה הוכנס הרכנף *N. tenuis* מתוארים בציור מס' 1. בארבע הדגימות הראשונות, בתקופת הסתיו והחורף, שיעורי התמותה של כע"ט כתוצאה מטריפה נעו בין 8%-13%, אך באביב הם עלו בצורה משמעותית עד כדי 73% טריפה בתחילת אפריל. (ייתכן מאד ששיעורי הטריפה הנמוכים בהתחלה מקורם בטעויות בזיהוי והבדלה בין כע"ט חיות למתות). *N. tenuis* הוא כאמור חרק אומניבור הניזון הן מנוזלי הצמח והן מטרף. לאורך כל התצפיות התרשמנו שהפרטים הבוגרים מרוכזים בעיקר באמירי הצמחים כשהם מוסווים היטב בין העלעלים הצעירים, שם הם מוצצים את נוזלי הצמח מהגבעולים הרכים. ייתכן שהם גם טורפים שם ביצים של כע"ט, מאחר וכע"ט מעדיפה להטיל תמיד בעלים צעירים וטריים. לעיתים רחוקות ראינו רכנף בוגר בקומות התחתונות של הצמח. את הנימפות, לעומת זאת, מצאנו גם באמירים אך גם בקומות התחתונות יותר בצמח, בעיקר בעלים בהם יש דרגות נייחות של כע"ט. ייתכן שחלק מהטריפה של כע"ט נובעת מהזנה טורפנית (Host feeding) *E. mundus*.
בנוסף לתמותת כע"ט כתוצאה מטריפה, נגרמה בחממה זו גם תמותה כתוצאה מטפילות טבעית של *E. mundus* (כלומר – חדירה של הצרעות מבחוץ). שיעורי הטפילות נעו סביב ה- 20%-30% בסתיו ובתחילת החורף, אך לאחר מכן הלכו ופחתו עד שבאביב לא נראתה יותר טפילות בחממה זו.
בחממה בה פוזר *E. mundus* לא ניכרה הדברה משמעותית של כע"ט למרות הכמות הגבוהה יחסית שפוזרה (ציור 2). שיעורי הטפילות נעו בין 10%-20% (למעט הדגימה של 4/3 בה נמצאו רק 3% טפילות). את כשלון ההדברה בחממה זו ניתן לייחס לעובדה שהפיזור הראשון בוצע מאוחר (סוף דצמבר) ו/או לאופן היישום – המוצר משווק במבחנות המכילות 500 גלמים, כך שפיזור של 10 צרעות למ"ר, למשל, פירושו 5 נקודות פיזור של 500. מאחר ומדובר בצרעה קטנטנה בעלת כושר חיפוש מוגבל, במיוחד כאשר הצמחייה בחממה מפותחת, ייתכן שהיינו מקבלים תוצאות

טובות יותר אם המוצר היה מפוזר ביותר נקודות ע״פ שטח החממה, עם כמות גלמים קטנה יותר בכל נקודה.

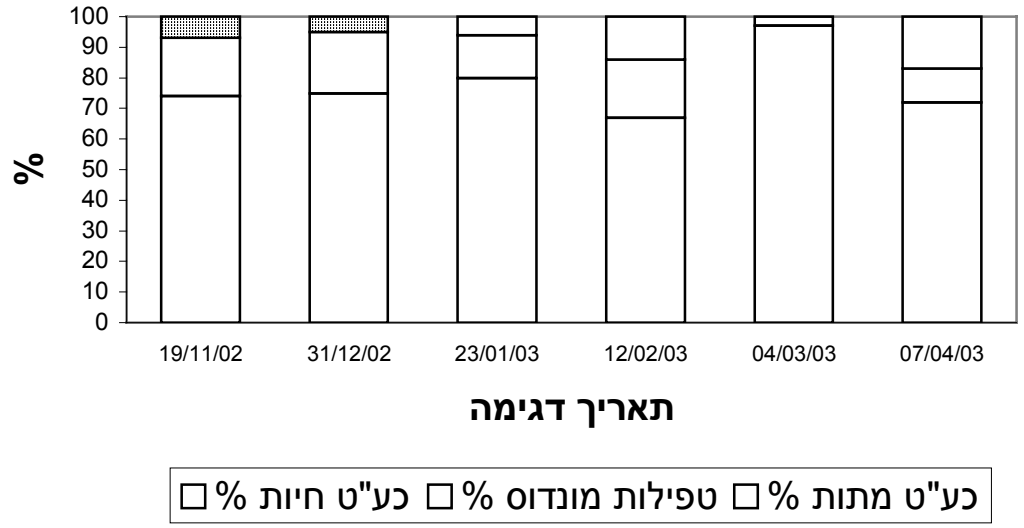
2.הדברה ביולוגית של זבובי מנהרות

בשתי החממות אוכלוסיות זבובי המנהרות ירדו באופן חד החל מחודש 12/02, לא ברור אם כתוצאה מטמפרטורות החורף הנמוכות או כתוצאה מהדברה ע״י האויבים הטבעיים. בציורים 3 ו 4 נראה כאילו רוב אוכלוסיית המנהרנים לא הודברה אך יחד עם זאת יש לשים לב לעובדה שבדגימות האחרונות מס׳ המנהרות שניתן היה למצוא היה קטן מאד.

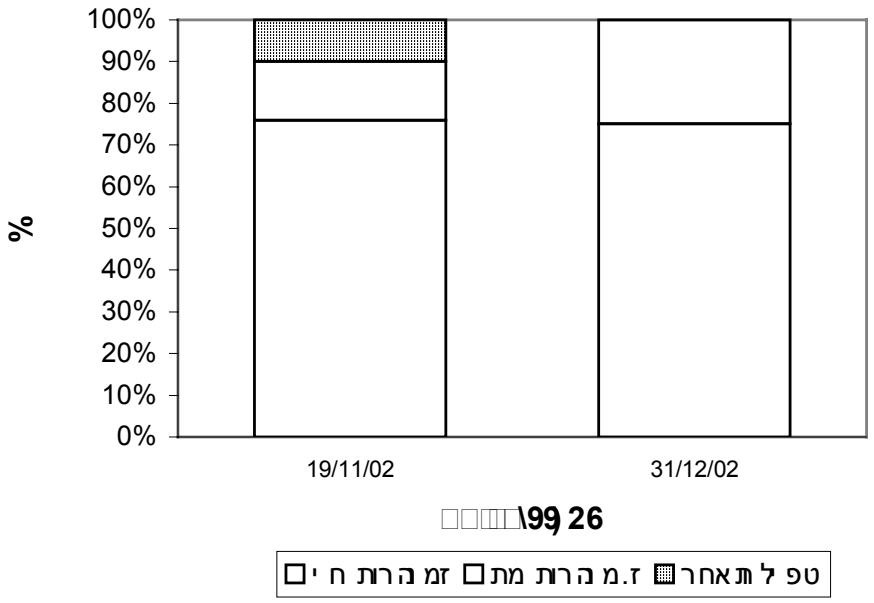
בשתי החממות הופיעה באופן ספונטני צרעה טפילית שזוהתה והוגדרה כ- *Astichus tauricus* (Hymenoptera:Eulophidae). ניתן להבדיל בינה לבין הדיגליפוס גם לפי המופע החיצוני וגם לפי מיקום הגולם הטפילי: הדיגליפוס הוא טפיל חיצוני ואילו ה *A. tauricu* הינו טפיל פנימי. בחממה בה פוזר דיגליפוס, ה- *A. tauricu* היה דומיננטי יותר. בחממה בה פוזר *N. tenuis* נמצא עלה אחד עם ה-*A. tauricu*, ודיגליפוס לא נמצא כלל. בחממה זו נעלמה אוכלוסיית המנהרנים מוקדם יותר מהחממה השניה (כבר בסוף דצמבר), אולי כתוצאה מטריפה של הרכנף. גורם נוסף שקרוב לודאי שהשפיע על אוכלוסיית המנהרנים היה פעולה אגרוטכנית של הורדת העלים בקומות התחתונות בהם היו רוב המנהרות בסתיו על שלל טפיליהם.



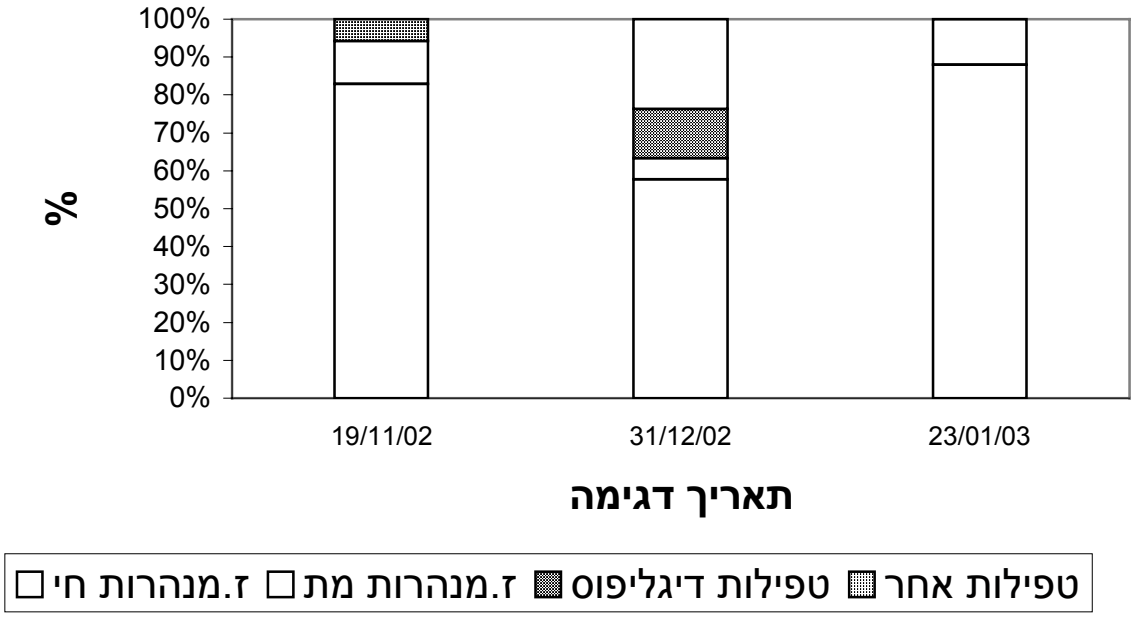
ציור 1: **שיעורי הטריפה והטפילות באוכלוסיית כע״ט בחממה בה פוזר הרכנף הטורף *N. tenuis*.**



ציור 2 : **שיעורי הטריפה והטפילות באוכלוסיית כע"ט בחממה בה פוזרה הצרעה הטפילית *E. mundus*.**



ציור 3 : **שיעורי הטריפה והטפילות באוכלוסיית מנהרנים בחממה בה פוזר הרכנף הטורף *N. tenuis***



<u>ציור 4</u>: **שיעורי הטריפה והטפילות באוכלוסיית מנהרנים בחממה בה פוזרה הצרעה הטפילית *D. isaea*.**

3. <u>התפתחות מחלות נוף בחממות</u>.

במהלך העונה התפתחו ע"ג הצמחים 4 מחלות נוף עיקריות: תחילה התפתחה מחלת הקימחונית (חודשים אוקטובר-נובמבר) אח"כ מחלת הסטמפיליום (חודשים נובמבר- דצמבר), אח"כ מחלות הכימשון והעובש האפור (חודשים דצמבר-מרץ). נגיעות הצמחים במחלות הייתה בשיעורים נמוכים יחסית: בין 0-2 אחוזי נגיעות ע"ג העלים בכל סוגי המחלה. ללא הבדלים בולטים בין החממות השונות.
ניתוח נתוני המיקרואקלים שנאספו מאוגרי הנתונים בין החודשים ספטמבר-נובמבר מלמד על כך שלא היו הבדלים בטמפרטורות החממה בין המבנים שכוסו ברשתות 30 מש לעומת המבנה שכוסה ברשת 50 מש לעומת זאת היו הבדלים בלחות היחסית: במבנים שכוסו ברשתות 30 מש הלחות היומית הממוצעת הייתה 75% והלחות הלילית הממוצעת הייתה 83%. לעומת זאת במבנה שכוסה ברשת 50 מש הלחות היומית הממוצעת הייתה 80%, והלחות הלילית הממוצעת הייתה 88%. לחויות אלה שהם מתחת לסף הלחות היחסית הגורמת להצטברות מים חופשיים ע"ג העלים, בנוסף לטיפולים סדירים בפונגיצידים כנגד מחלות נוף וטיפולים תגובתיים במקרים בהם הופיע מחלה הכימשון. הם כנראה הסיבה שלא התפתחו מחלות נוף בשיעורים כה גבוהים, אולם יש לזכור כי תנאי המיקרואקלים במבנים אלה אינם מייצגים את התנאים האמיתיים בקרב המגדלים אשר משתמשים במבנים רחבים שהמרחק בין קירות הצד הוא עשרות מטרים ולא מטרים בודדים כמו במבנים בהם השתמשנו. על כן סביר להניח כי שימוש ברשתות 30 מש במבנים גדולים יגדיל את הפער בין הלחות היחסית שנמדדת בין מבנים המכוסים ברשתות 30 מש לבין מבנים המכוסים ברשתות 50 מש.
לסיכום: תצפית זאת מצטרפת לתוצאות שהתקבלו בשנה הקודמת ומלמדת שניתן ליישם את שיטת ההדברה הביולוגית משולבת הכוללת זן עגבנייה סביל לוירוס צהבון האמיר אויבים טיבעיים, תוך הפחתת צפיפות הרשת לשיפור האוורור בחממה ובכך להפחית את הסיכון בהינגעות הצמחים במחלות נוף. יחד עם זאת נדרשת עבודה מחקרית יסודית שתבחן את התבססות של מיני הרכנפים בחממות העגבנייה, וחיפוש אויב טבעי לאקרית החלודה. ובמקביל ליישם את האמצעים הקיימים היום במשק מודל אצל מגדל בחממה בגודל 3-5 דונם בתנאים מסחריים.