

אביב  
תשע"ב  
2012  
3

# ביו-ביסטאון

חדשות המועילים בחקלאות



8

הדברה ביולוגית בעגבניה  
חזון ומעש

18

יצרן הטוטה הגדול בעולם

22

פרסי נגד טטרה

28

חקלאים ונהנים



1 מילימטר



**BioBee**  
Biological Systems ■ BioFly

ביו-בי והטבע עובדים בשבילך.



## בין דעת

**6** מנועי צמיחה עולמיים  
שחר כרמי

**4** חנטה בעגבניות  
ד"ר איתן פרסמן  
ד"ר נורית פירון

## הדברה משולבת בעגבניה

**23** חוד החנית  
גלי עסיס

**18** יצרן הטוטה  
הגדול בעולם  
ד"ר אורה הס

**8** פרוייקט העגבניה-  
חזון ומעש  
ד"ר שמעון שטיינברג

**24** פיתוח הדברה  
משולבת בעגבניה  
צפיר בר

**20** הרכנף הטורף שיכה  
את הטוטה  
עמי רוז'נסקי

**11** טוטה אבסולטה  
ד"ר ליאורה שאלתיאל-הרפז  
שאול גרף

**22** פרסי נגד טטרה  
משה כהן

**15** לכידה המונית  
רפאל צרפתי

## בין-בי שטח

**34** מהשדה לצלחת  
מתכוני עגבניות-ביו  
עינת בלאו

**30** חקלאים ונהנים (2)  
שאול גינזברג

**26** עגבניה עלי כידון  
אביאל טוקר

**35** ממעוף הדבורה  
אחיה כהן-תבור

**32** אקולוגיה חברתית  
גלגלי אהבה 2011  
דוד לנג

**28** חקלאים ונהנים (1)  
צבי הווארד וונר  
יגאל פלש

## מילון מונחים וקיצורים

**אנדוספרם:** רקמת אגירה המזינה את עובר הצמח, במהלך התפתחותו בזרע ובתחילת הנביטה.

**הדב"מ:** הדברה ביולוגית משולבת.

**וירוס (virus):** גופיף תת-מיקרוסקופי, טפיל מוחלט, המכיל חומצת גרעין מסוג אחד, המסוגל להתרבות בתא וגורם לעיתים למחלות.

**כע"ט:** כנימת עש הטבק.

**מזיק פולש:** מזיק שמופץ בעקבות פעילות האדם, מחוץ לתחום תפוצתו הטבעית.

**סטומום:** קצה המחיצה בין שני שקי אבקה.

**פרסי:** אקרית טורפת (פרסימיליס) שניזונה מאקרית קורים (טטרה).

## בין-ביטאון

חדשות המועילים בחקלאות  
אביב תשע"ב 2012

**עורך ראשי:** שאול גינזברג

**עורכת משנה:** גילה ו. קפלן

**עריכה לשונית:** הניה קובלינר

**עיצוב ועריכה גרפית:** אלינור יוגב

**הדפסה:** דפוס חגי, בית שאן

**תמונות:** עובדי החברה

**תמונת השער:** אקרית פרסימיליס, צילום: דוד ינן

**חברי המערכת:** אורה הס, ארנון טביק, ארז

טיקוצ'נסקי, שחר כרמי, נדב נהלוני.

**כתובת המערכת:** ביו-בי שדה אליהו בע"מ, קיבוץ

שדה אליהו 10810



מודפס על נייר ממוחזר

## דבר העורך

שאול גינזברג



### קוראים יקרים!

במאה השש-עשרה היגרה העגבניה מדרום אמריקה לאירופה ובמאה התשע-עשרה "עשתה עליה" לארץ ישראל. החלוצים שהחלו בגידול הירק לא ידעו כיצד לקרוא לו, לפני כמאה ושלושים שנה, חידש הרב יחיאל מיכל פינס את שם העצם "עגבניה", כתרגום חופשי לשם הגרמני Liebesapfel (תפוח האהבה) שנגזר משורש ע.ג.ב. אליעזר בן יהודה ובני ביתו התנגדו לשם החדש, בשל משמעות המילה, והציעו את "בדורה", צורה עברית לשם הערבי "בנדורה". מאותה סיבה הסתייגו גם הרב קוק וחסידיו מהשם והציעו את ה"אדמוניה". במשך כעשרים שנה השתמשו החלוצים בשתי החלופות "עגבניה" ו"בדורה", עד שבמהלך העליה השלישית השתלטה "העגבניה".

בשנות הגידול הראשונות היבולים הכזיבו. לאט לאט השתכללו שיטות הגידול והידע המקצועי ממשיך ונצבר, ממשיך ומשתכלל עד היום. והיום, מי זוכר את הימים בהם אכלנו עגבניות רק בקיץ?

בזכות מאמצי החקלאים והמדריכים לשכלל ולהשתפר העגבניה מהווה מרכיב מרכזי בסלט שלנו לאורך כל השנה. עדות לשכלול המתמשך הוא זן שזכה לשם "אדמוניה" לזכר הצעתו של הרב קוק.

עתה מובילה ביו-בי, בעזרת מדריכי שה"מונציגי מועצת הצמחים, עידן חדש בגידול העגבניה, עידן ההדברה המשולבת. השנה כבר מגדלים מאות דונמים בשיטה זו, בתקווה להצלחה מעשית ביישום מדיניות משרד החקלאות להפחית את השימוש בחומרי הדברה.

על כך ועוד, בגיליון ביו-ביטאון 3 שלפניכם.

קריאה מהנה, חג אביב שמח, חירות ואושר לכל

שלכם,

שאול גינזברג

shaulg@biobee.com

## דבר המנכ"ל

שאול בשיא



"נשמור, את-חדש האביב ועשית פסח, לד' אלוקיך...לא-תאכל עליו חמץ, שבועת ימים תאכל-עליו מצות לחם עני: כי בחפזון, יצאת מארץ מצרים למען תזכר את-יום צאתך מארץ מצרים, כל ימי חייך" דברים, ט"ז

בסופו של חורף גשום ומבורך, פורצת בשורת האביב במלוא עוצמתה, לצד הטבע המלבלב אנחנו שקועים בהכנות לפסח, ובביעור החמץ. מהו החמץ? למה לבער אותו? ואיך הוא קשור אלינו החקלאים?

הלחם, סמל החמץ, הוא יצירה של האדם, המלקט מרכיבים מהטבע- קמח, מים וביצים, מערבב ואופה. הלחם מסמל, במידה רבה, את השילוב בין מה שנתן לנו הקב"ה באופן טבעי, לבין חובתנו כבני אדם להתערב ולהשפיע כדי להגיע לתוצאה טובה יותר.

פעם בשנה, במהלך שבועת ימי הפסח, אנחנו מצווים לבער את החמץ ממקומותינו. ובמשך שבוע עלינו להסתדר עם מה שנתן לנו הקב"ה, ובניגוד לטבענו האנושי, לצמצם את חלקנו ביצירה הטבעית. כל זאת כדי שנזכור את יום צאתנו ממצרים. יציאת מצרים מסמלת יותר מהכל את אוזלת ידו של האדם ואת התערבותו של הקב"ה בעולמנו.

אנחנו, החקלאים מתערבים בטבע, יוצרים ומייצרים, בונים ומכלכלים את האנושות בכל יום מימות השנה. גם במאה ה-21, בעולם של הייטק ותעשייה ברוח לכולם שללא החקלאות והחקלאים לא נצליח לשרוד לאורך זמן. אך גם אנחנו נדרשים, שבוע אחד בשנה, לבער את החמץ, לנוח, לחשוב ולתת לטבע לעשות את שלו.

ברכת אביב שמח עם הרבה התחדשות יצירה והצלחה.

שלכם,

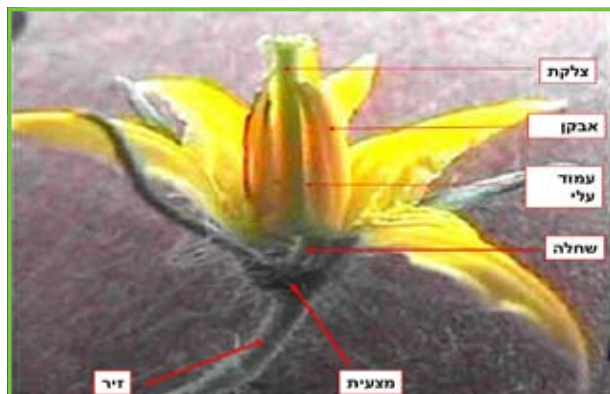
שאול בשיא



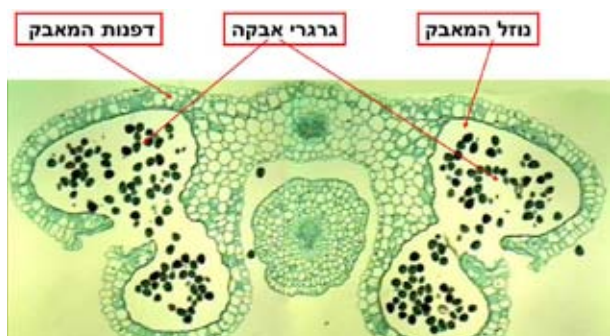
## חנטה בעגבניות

ד"ר איתן פרסמן (גמלאי) וד"ר נורית פירון, מנהל המחקר החקלאי

בעבר גודלה העגבניה בשטחים פתוחים ושווקה רק בחודשי הקיץ, החקלאות המודרנית השכילה להרחיב את הייצור ואת ההספקה של עגבניות לאורך כל השנה על הקושי שמציבים תנאי האקלים, בכתבה שלפניכם



חתך אורך בפרח העגבניה



חתך רוחב באבקן עגבניה

העגבניה שייכת למשפחת הסולניים אליה שייכים גם הפלפל, החציל ותפוח-האדמה והיא נחשבת לירק מרכזי בסלט שלנו. בעבר גודלה העגבניה בשטחים פתוחים ושווקה רק בחודשי הקיץ. החקלאות המודרנית השכילה להרחיב את הייצור ואת ההספקה של עגבניות לאורך כל השנה.

לפרח העגבניה יש בדרך כלל 5-6 עלי גביע ירוקים 5-6 עלי כותרת צהובים. החלק הנקבי, העלי, בנוי משחלה עילית בעלת מספר שונה של עלי שחלה (2 עלים ויותר), עמוד עלי ובקצהו צלקת בעלת צבע ירוק. בתנאי גידול נוחים אורך העלי ואורך האבקנים שווה. השחלה מכילה עשרות עד מאות ביציות שכל אחת מהן עשויה להתפתח לזרע במידה ותופרה. החלק הזכרי בנוי מקונוס של 5-6 אבקנים המחוברים אחד לשני בעזרת שערות קצרות.

האבקן בנוי ממאבק וזיר קצר. המאבק בנוי משתי לשכות ובכל לשכה שני שקי אבקה. גרגרי האבקה מתפתחים בתוך שקי האבקה.

**בשחלת העגבניה עשרות או מאות ביציות העתידות להפוך לזרעים בעקבות הפרייתן. מקובל שגודל הפרי נמצא ביחס ישר למספר הזרעים ומספר הזרעים תלוי במספר הביציות המופרות**

(אנטזיס) דופן האבקן נפתח כלפי פנים חלל החרוט, והאבקה היבשה משתחררת ומגיעה אל הצלקת. גרגרי האבקה נובטים על הצלקת, סופגים מים מנוזל הצלקת, ויוצרים נחשוני נביטה הגדלים בתוך עמוד העלי לאורכו, מגיעים לשחלה ומפרים את הביציות. כאמור, בשחלת העגבניה עשרות או מאות ביציות העתידות

משך התפתחות גרגרי האבקה הוא כעשרה ימים במהלכם עוברים הגרגרים המתפתחים שנויים רבים. לצורך ההאבקה, ביום פתיחת הפרח

גרגרי האבקה. חשיפת צמחי עגבניה לעקת חום גורמת לפגיעה בצבירת העמילן וכתוצאה מכך לירידה ברמת הסוכרים המסיסים בגרגרים הבוגרים. כל אלו מביאים לירידה באחוזי ההפריה והחנטה, במספר הזרעים המתקבלים ובמספר הפירות הנוצרים.

פתיחת המאבק לצורך שחרור האבקה נעשית על ידי התנוונות והפרדות רקמת הסטומיום הנמצאת בין לשכות המאבק. השילוב בין טמפרטורה ולחות האוויר הוא המשפיע על פתיחת המאבק. לחות אוויר נמוכה מעודדת את פתיחת המאבק ואילו לחות אוויר גבוהה מקשה עליה. בניגוד למקומות אחרים בעולם המאופיינים בקיץ לח, בישראל לחות האוויר בקיץ נמוכה. אם כי הגידול במבנים גורם לעליה בלחות האוויר גם בקיץ.

גם תנאים של טמפרטורה נמוכה משפיעים על ירידה במספר גרגרי האבקה הפוריים וכתוצאה מכך נפגמות ההאבקה והחנטה. השילוב של טמפרטורות נמוכות ולחות אוויר גבוהה, המאפיינים את תנאי החורף בארץ, עלולים להקשות על ההאבקה וכתוצאה מכך על החנטה והיבול. מכיוון שבחורף הפרחים הבלתי מופרים או בעלי מספר קטן של זרעים אינם נושרים, מתפתחים פירות קטנים, חסרי זרעים (פרתנוקרפיים) או מעוטי זרעים, לא מסחריים. בתנאים כאלה, של מספר קטן של גרגרי אבקה חיוניים או קשיים בפתיחת המאבק ושחרור גרגרי האבקה, שימוש מושכל בדבורי בומבוס עשוי לשפר במידה רבה את ההאבקה, ההפריה והחנטה ולהגדיל במידה משמעותית את היבול. 🍅



ביו-מקרר, הפיתרון של ביו-בי לשיפור החנטה בטמפ' גבוהות

להפוך לזרעים בעקבות הפרייתן. מקובל שגודל הפרי נמצא ביחס ישר למספר הזרעים ומספר הזרעים תלוי במספר הביציות המופרות. לכן, ככל שמספר גרגרי האבקה החיוניים שיגיעו לצלקת ויפרו את הביציות יהיה גדול יותר, מספר הזרעים יגדל וכך גם גודל הפרי. מקובל לחשוב שארבעת אלפים גרגרי אבקה חיוניים על הצלקת מבטיחים חנטה יעילה ופרי נורמאלי. וכך, ככל שמספר הפרחים המואבקים והמופרים יגדל, יגדל גם מספר הפירות המפותחים. המכפלה של מספר הפירות בגודלם קובעת את היבול.

**בניגוד למקומות אחרים בעולם המאופיינים בקיץ לח, בישראל לחות האוויר בקיץ נמוכה אם כי הגידול במבנים גורם לעליה בלחות האוויר גם בקיץ**

## סביבה מוגנת

הטמפרטורה האופטימאלית לגידול צמחי עגבניה היא  $18-24^{\circ}\text{C}$  ביום ובלילה בהתאמה. חשיפת הצמחים לטמפרטורה גבוהה גורמת לפגיעה בשלב ההתפתחות הרגיש ביותר בצמח, השלב הרפרודוקטיבי. פגיעה זו מתבטאת בהתפתחות לא נורמאלית של איברי הפרח וגרגרי האבקה. במחקרים ובתצפיות באקלים חם נמצאו בפרח תופעות כגון התארכות עמוד העלי מעבר לקונוס האבקנים כך שהאבקה המשתחררת איננה מגיעה לצלקת, נשירת פרחים, ייבוש הצלקת ופיצול קונוס האבקנים. ברמת איברי הרבייה הנקביים נמצאה ירידה בחיוניות הביציות ופגיעה בהתפתחות האנדוספרם והעובר. אולם, נמצא שגרגרי האבקה המתפתחים נחשבים לרקמה הרגישה ביותר בצמח לתנאי סביבה לא נוחים. בין השאר הם רגישים לתנאי טמפרטורה נמוכה בחורף ולטמפרטורה גבוהה בקיץ. אפילו טמפרטורה מתונה יחסית של  $26-32^{\circ}\text{C}$  ביום ובלילה בהתאמה, גרמה לפגיעה באיכות גרגרי האבקה. הפגיעה התבטאה הן בירידה במספר הגרגרים לפרח והן בירידה בחיוניות ובכושר הנביטה שלהם. כמו כן נמצאה קורלציה חיובית בין עמידות לחום של מגוון זנים, מבחינת החנטה והיבול, לבין הכמות ואיכות גרגרי האבקה שלהם. בנוסף לכך, נמצא כי עקת חום פוגעת במאזן הסוכרים התקין של

# מנועי צמיחה עולמיים

מגמות עתידיות בהדברה ביולוגית משולבת

שחר כרמי, מנהל שיווק ביו-בי

ההדברה הביולוגית המשולבת מהווה עדיין אחוז קטן מאוד מתוך סך כל הדברת המזיקים בחקלאות, וטמון בה פוטנציאל רב לצמיחה. שחר כרמי מצביע על דרכים אפשריות להרחבת השימוש בהדברה ביולוגית משולבת

מסוגלים לייצר כמויות גדולות של מגוון חרקים מועילים בצורה מהימנה ויציבה. כמו כן נדרש ידע וניסיון רב ביישום ההדברה הביולוגית המשולבת. רק שילוב של ייצור המוני יציב וידע יישומי מביא לתוצאות טובות לטווח ארוך.

**2. מכירת פתרונות במקום מוצרים** - פתרונות הם שילוב של מספר מוצרים עם ידע יישומי וליווי מקצועי המביא בסופו של דבר לתוצאה הרצויה (במקרה שלנו הורדת הנזק הנגרם ממזיקים מתחת לסף כלכלי). כל החברות הגדולות בתחום ההדברה הביולוגית מציעות פתרונות ומנסות להימנע ככל האפשר ממכירת מוצרים. זוהי גישה שיווקית שחברות, בכל תחום כמעט, מנסות לאמץ בכדי לא להיכנס לתחרות על מחיר בלבד, אבל בתחום ההדברה הביולוגית היא כורח המציאות. לעתים רחוקות מאוד המוצרים הביולוגיים יעילים ביישום פשוט, בדומה ליישום של דשן או חומר הדברה

כמעט כל אחד יכול לייצר כמויות קטנות של חרקים מועילים אבל מעטים מסוגלים לייצר כמויות גדולות של מגוון חרקים מועילים בצורה מהימנה ויציבה

כימי. מדובר ביצורים חיים בעלי רגישות רבה, המושפעים מתנאי הסביבה, מהצמח, מחומרים כימיים, מיצורים חיים אחרים ועוד. ללא ניטור קפדני ושילוב נכון של כל התנאים לא תתקבל בסופו של דבר התוצאה הרצויה. כמוכן שההשקעה הנדרשת ליישום פיתרון טוב היא גבוהה ודורשת מחויבות הן מצד המוכר והן מצד הקונה.

ההדברה הביולוגית המשולבת נמצאת בחזית הטכנולוגיה החקלאית וזוכה להצלחות רבות בכל רחבי העולם, בעיקר בגידולים אינטנסיביים בחממות. יחד עם זאת, ההדברה הביולוגית המשולבת מהווה עדיין אחוז קטן מאוד מתוך סך כל הדברת המזיקים בחקלאות, וטמון בה פוטנציאל רב לצמיחה.

## מנועי צמיחה

במאמר זה ברצוני לגעת בנקודות המסמלות את המגמות העתידיות בתחום, אשר יביאו להערכתנו להרחבת מעגל המשתמשים בשיטה, והמשך מגמת הצמיחה של הדברה ביולוגית משולבת בעולם.

**1. שליטה של מספר חברות בינלאומיות** - ישנן כיום חמש חברות בינלאומיות גדולות העוסקות בתחום ההדברה הביולוגית המשולבת ושולטות בכ-80% מהשוק (קופרט, ביובסט, סינג'נטה ביולין, ביו-בי, ואגרוביו). מלבד זאת במדינות רבות קיימות חברות מסחריות קטנות בתחום ההדברה הביולוגית, ואפילו ניתן למצוא ייצור עצמי של חרקים מועילים שמתבצע על ידי החקלאים, הרבה פעמים בתמיכה ממשלתית. ניתן לראות שבכל מדינה חדשה אליה נכנסות החברות הבינלאומיות, תוך זמן קצר הן משתלטות על השוק. העוצמה השיווקית והיכולת היצרנית שיש ברשותן לצד הניסיון והידע של אנשיהן מכריעים את הכף. כמעט כל אחד יכול, תוך השקעת מאמץ סביר לייצר כמויות קטנות של חרקים מועילים, אבל מעטים



שחר כרמי

נוספים שאינם קשורים ישירות להדברה, אך משתלבים בגישה הכללית. לדוגמא: קומפוסט אורגני או טיפול קרקע שונים.

**7. פתרונות לגידולים חדשים** - רוב היישומים וההצלחות של ההדברה הביולוגית המשולבת היום, עד כה, בתחום הגידולים האינטנסיביים בחממות. כיום, ניתן לראות שמושקע מאמץ ניכר במציאת פתרונות הדברה לגידולים נוספים, כגון כרמים ופרדסים. למותר לציין שהשטחים של גידולים אלו גדולים לאין ערוך משטחי החממות. אחד האתגרים העומדים בפני החברות הוא אמצעי הפיזור שיאפשרו טיפול בשטחים גדולים.

**8. כניסה לשווקים מתפתחים** - רוב המדינות המפותחות בעולם, מכירות ומיישמות הדברה ביולוגית משולבת. האתגר הניצב כעת בפני החברות הבינלאומיות הוא כניסה לשווקים מתפתחים, כגון: הודו, סין, ברזיל, מקסיקו ורוסיה. מדובר במדינות ענק בהן המרחקים בין אזורים שונים הוא רב וכך גם מאפייני הגידולים ותנאי השטח ומזג האוויר.

**9. לוקליזציה** - קיימת דרישה גוברת, מצד המחוקקים במדינות השונות, להשתמש במועילים מקומיים לצורך הדברה ביולוגית. עובדה זו מהווה, ללא ספק, אתגר רציני העומד בפני החברות הבינלאומיות, שחלק גדול מהתמחותן הוא ייצור מסיבי מרוכז וסחר בינלאומי. השנים הקרובות יוכיחו האם החברות ידעו להסתגל למצב החדש הזה ולהוסיף רכיבים (מעין "טעם מקומי") לפתרונות שהן מציעות במקומות שונים.

**לסיכום** - לאור כל המגמות הנ"ל, נראה כי בשנים הקרובות צפוי המשך הצימוח בתחום ההדברה הביולוגית המשולבת. האתגרים רבים ונדרשת גמישות ותעוזה בכדי לעמוד בהם. 🍅



קופרט: Sustainable Crop Protection for a Healthy Future

יחד עם זאת, בטווח הארוך, שני הצדדים יוצאים נשכרים מכיוון שהתוצאה היא הקובעת.

**3. חיבור בין הדברה ביולוגית לחקלאות בת קיימא** - ההדברה הביולוגית המשולבת ידידותית לאדם ולסביבה, משמרת את החי, הצומח, המים והקרקע. היא מציעה פתרון ישים וכלכלי, וניתנת ליישום לטווח זמן בלתי מוגבל. אלו הם גם עקרונות היסוד של חקלאות בת קיימא, ואכן ניתן לראות שכל חברות ההדברה הביולוגית הבינלאומיות מקפידות להציג את עצמן כעוסקות בתחום. חיבור זה חשוב מכיוון שחקלאות בת קיימא היא המגמה הבולטת בחקלאות בעשור האחרון וזוכה לגיבוי מלא מצד הממשל גורמי המחקר, והציבור הרחב.

**4. הוספת רכיבים ביולוגיים לפתרונות קיימים** - האתגרים המופיעים חדשות לבקרים מאפיינים הדברה ביולוגית משולבת, בין אם מדובר במזיקים פולשים (כגון הטוטה אבסולוטה שהגיע לאירופה ולמזרח התיכון מדרום אמריקה), ובין אם מדובר במזיקי משנה שתופסים לפתע את מרכז הבמה (כגון: קמחית הסולניים שמאיימת על הפלפלים). ניתן לראות שבכל שנה, החברות העוסקות בתחום מוסיפות רכיבים ביולוגיים נוספים לפתרונות שלהן, אפילו אם מדובר בפתרונות וותיקים המיושמים כבר עשרות שנים. לדוגמא קופרט שהוסיפה לאחרונה אקריט טורפת נוספת לפתרון שהיא מציעה לוורדים.

**5. הוספת רכיבים לא ביולוגיים לפתרונות קיימים** - הדברה ביולוגית משולבת, מעצם הגדרתה כהדברה משולבת, מכילה גם אמצעים לא ביולוגיים, כגון סניטציה, מחסומים פיזיים, מלכודות וכיו"ב. ניתן לראות כי במקביל להוספת רכיבים ביולוגיים לפתרונות, החברות העוסקות בתחום מוסיפות גם רכיבים אביוטיים. לדוגמא - אמצעי פיזור ממוכנים למועילים.

**6. גישה הוליסטית** - הרחבה נוספת לפתרונות שמציעות החברות, היא שיפור התוצאה הסופית באמצעות רכיבים



ביובסט: Biological Systems for Sustainable Crop Management



# פרויקט העגבניה - חזון ומעש

הדברה ביולוגית ומשולבת בעגבניה

ד"ר שמעון שטיינברג, מנהל מחקר ויישומי שדה ביו-בי

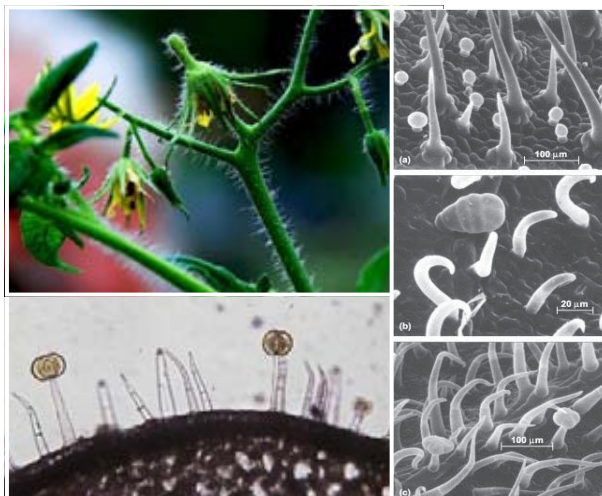
בדומה למה שהוכח זה מכבר בפלפל בבתי צמיחה ובתות-שדה, אין תחליף לשרות שדה מיומן ומקצועי, אשר מושתת על פיקוח וניטור אמין ואיכותי של הפגעים בשטח. אותם דברים, כוחם יפה גם לעגבניה. ד"ר שטיינברג על הדברים שנותנים תוצאות: התמדה, הישגים ושירות שדה מיומן

אלה מכסות את הגבעולים, הפטוטורות והעלים של הצמח. לאויבים טבעיים, במיוחד אקריות טורפות, קיים קושי להתנייד על משטחי השערות הללו, הם מסתבכים בהן ונלכדים למוות. הקושי השני כרוך ברגישותו הרבה של צמח העגבניה לוירוס צהבון האמיר, וירוס מתמיד שמועבר על-ידי בוגרים של כנימת עש הטבק. סף הפעולה כנגד המזיק מעביר המחלה הוא נמוך עד כדי כך שהמגדלים נוהגים לטפל כימית כנגד כנימת עש הטבק בתדירות גבוהה יחסית ובחומרי הדברה קשים ולא ברירניים. אל מול שני הקשיים הללו עומדים שני פתרונות: האחד, ייצור אויבים טבעיים, ובמיוחד אקריות טורפות, על צמח עגבניה על מנת להביא להתאמה טובה יותר שלהם לבית הגידול "העוין" של הצמח.

גידול עגבניות מאכל במבנים, בישראל, מקיף כיום כ - 20,000 דונם, מתוכם 5,000 דונם זני צ'רי (מנתוני מועצת הצמחים). מרבית שטחי הגידול נמצאים בנגב המערבי, רמת נגב ולאורך השבר הסורי-אפריקאי (בקעה וערבה). גידול העגבניה נמשך כל ימות השנה והתוצרת מיועדת ברובה לשוק המקומי. בהיעדר תמריץ היצוא, ודווקא על רקע העובדה שרוב-רובה של התוצרת מכוונת לשוק המקומי, לצד בעיות הגנת הצומח ההולכות וקשות, כמו למשל התמודדות כימית סזיפית עם אקרית אדומה מצויה, אנו בביו-בי סבורים כי הגיעה העת להתמודד עם סוגיות הגנת הצומח בעגבניות-מבנים בישראל, בדרך של הדברה ביולוגית ומשולבת. לשמחתנו גם משרד החקלאות, שרות ההדרכה והמקצוע, והשירותים להגנת הצומח ולביקורת, רואים איתנו עין בעין את "פרויקט העגבניה" ונרתמו אף הם לקידום הנושא תוך שיתוף פעולה עם ביו-בי.

## מסתבך והולך

יישום הדברה ביולוגית ומשולבת של מזיקים פרוקי גלילים בעגבניות בבתי צמיחה בישראל, ובאגן הים התיכון בכלל, נתקל בשני קשיים מובנים: האחד, צמח העגבניה התרבותית *Solanum lycopersicum* נושא עליו שערות מטיפוסים שונים, חלקן בלוטיות, אשר מפרישות חומרים משניים שונים (איור מספר 1). שערות



איור מספר 1: מגוון סוגי "שערות" על עלי העגבניה והפטוטורות



שמעון שטיינברג

58, אב לשלושה, מתגורר בתמרת, עובד בחברה 23 שנים



טכניים וסניטציה נאותים, למשל: רשת נגד חרקים (50 מש) מוקפדת שסוגרת על כל החלקה ומונעת באופן מירבי כניסה של כנימת עש הטבק.

ג. פיקוח וניטור של פגעים. העגבניה מעמידה אתגר בפני פקח הפגעים בהיותה צמח סבון יחסית בעל עלה מורכב אשר מתנשא לעיתים לגובה שני מטר ויותר (גם בטכניקת ההדליה בהשכבה). לפיכך איתור פגעים, ובמיוחד מזיקי מוקד דוגמת אקרית אדומה מצויה או נזקי רכנף במרומי הצמח (ראה להלן), הינה מיומנות ייחודית שהפקח חייב לרכוש.

מעשית, בונה ביו-בי את חבילת האויבים הטבעיים לעגבניה במבנים, בהתבסס על תשתית זנים עמידים/ סבילים ליורוס צהבון האמיר, אשר זמינים למגדלים בשוק החופשי. ראש וראשון לאויבים הטבעיים הרלבנטיים היא אקרית הפרסימיליס אשר מטופחת במפעל ביו-בי מזה שנים על עגבניה. זוהי *BioPersimilis-T* סתגלנית לצמח שאמורה להתמודד בהצלחה מול האקרית האדומה המצויה. כ-90 דונם, חלקות הדגמה מסחריות, שטופלו בטורפת במהלך שנת 2011 הראו הפחתה שבין 60%-80% במספר הטיפולים הכימיים נגד האקרית הצמחית. כרגע נעשים מאמצים לשכלל את שיטות היישום של הפרסימיליס בעגבניה במגמה להפחית את מינון הטורפות ליחידת שטח ובכך להגביר את כלכליות השימוש בהן מבחינת המגדל. הפשפש (רכנף) *Nesidiocoris tenuis*, *BioNesidiocoris* מיוצר בביו-בי בשנתיים האחרונות ונחשב בכל אגן הים התיכון כאויב טבעי יעיל לעש טוטה אבסולוטה (בעיקר טורף ביצים וחללים צעירים של המזיק) וכן לכנימת עש הטבק (טורף ביצים ודרגות נייחות). המיוחד ברכנף הזה הוא הקשר ההדוק (הגנטי) שלו לצמחים ממשפחת הסולניים בכלל והעגבניה בפרט. דא עקא שהפשפש הטורף הזה הינו גם צמחוני ובמצבים מסוימים ניזון מצמח העגבניה עד כדי נזק. אנחנו לומדים מקרוב את תכונותיו אלה של **רכנף הנזידיוקוריס** במגמה להעצים את יכולותיו כטורף ולהגביל עד כמה שרק ניתן את נטייתו לצמחונות. צירעת הדיגליפוס, *Diglyphus isaea* מיוצרת

**אקרית הפרסימיליס** *Phytoseiulus persimilis*, האויב הטבעי האולטימטיבי של האקרית האדומה המצויה, על צמח עגבניה הביאו לגידול מהיר יותר של אוכלוסיית הטורפת על צמח העגבניה, להדברה מהירה יותר ולהקטנת הנזק של האקרית האדומה על עגבניה, זאת בהשוואה לאקרית פרסימיליס שהתפתחה במקביל על צמח שעועית. עוד נמצא כי פרסימיליס שהתפתחה מספר דורות רצופים על עגבניה פיתחה רגליים ארוכות יותר מטורפת שהתפתחה על שעועית, התנועה שלה על צמח העגבניה הייתה מהירה יותר וכן ההטלה והשרידות שלה על צמח העגבניה הייתה טובה יותר.

אשר ליורוס צהבון

האמיר, בשנים האחרונות עושות חברות הזרעים בארץ ובעולם מאמצים ניכרים לפתח זני עגבניות חממה, עמידים או סבילים, למחלה ובזמנית שוו-ערך לזנים הרגילים מבחינת תכונותיהם

האגרוטכניות/מסחריות, כך תתאפשר סבילות רבה יותר לבוגרים של כנימת עש הטבק ובכלל "תיפתח הדלת" בפני אפשרויות מגוונות יותר של הדברה משולבת מבוססת אויבים טבעיים.

## חזון ומעש

החזון של ביו-בי לקידום הדברה ביולוגית ומשולבת בעגבניה במבנים נשען על שלושה מרכיבי יסוד:

א. זנים עמידים/סבילים ליורוס צהבון האמיר בצרופ קשת של אויבים טבעיים כנגד מירב המזיקים בגידול: אקרית אדומה מצויה, אקרית חלודה, כנימת עש הטבק, טוטה אבסולוטה וזבוב המנהרות.

ב. מגדל בעל מודעות, רצון ומוטיבציה ליישם הדברה ביולוגית ומשולבת בשטח ותוך הקפדה על תנאים אגרו-

נמצא כי פרסימיליס שהתפתחה מספר דורות רצופים על עגבניה פיתחה רגליים ארוכות יותר מטורפת שהתפתחה על שעועית, התנועה שלה על צמח העגבניה הייתה מהירה יותר וכן ההטלה והשרידות שלה על צמח העגבניה הייתה טובה יותר

החזון של ביו-בי לקידום הדברה ביולוגית ומשולבת בעגבניה במבנים נשען על שלושה מרכיבי יסוד:  
 א. זנים עמידים או סבילים לוירוס צהבון האמיר  
 ב. מגדל בעל מודעות, רצון ומוטיבציה ליישם  
 הדברה ביולוגית ומשולבת בשטחו  
 ג. פיקוח וניטור של פגעים

המתאימה לעגבניה, יצר שרות השדה של ביו-בי קשר עם קבוצת מגדלי עגבניה מובילים בנגב המערבי, אשר אצלם תורצנה חלקות מודל. אנו מאמינים כי מחלקות ההדגמה הללו תצא הבשורה של ההדברה ביולוגית ומשולבת בעגבניות בתי צמיחה. מעבר לכך אנו שוקדים על פיתוח והכשרה של כח אדם מקצועי לפיקוח וניטור בעגבניה. בדומה למה שהוכח זה מכבר בפלפל בבתי צמיחה ובתות-שדה, אין תחליף לשרות שדה מיומן ומקצועי אשר מושתת על פיקוח וניטור אמין ואיכותי של הפגעים בשטח. אותם דברים, כוחם יפה גם לעגבניה. הנה כי כן, בעקבות ההצלחות המוכחות של ההדברה הביולוגית-משולבת בפלפל-מבנים ובתות-שדה בישראל הגיע זמן העגבניה. ציוותי המו"פ ושרות השדה של ביו-בי שוקדים מזה-זמן על קידום ההדברה ביולוגית ומשולבת בגידול המשמעותי הזה. והתוצאות - הן לא תאחרנה לבוא. 🍅

מסחרית בביו-בי כ-BioDiglyphus מזה שני עשורים. היא נחשבת כטפיל יעיל למדי של זבובי מנהרות וביניהם שלושת המינים העיקריים שתוקפים עגבניה: מנהרן העורקים, מנהרן החממות והמנהרן *Liriomyza bryoniae*. אקרית החלודה היא המזיק היחיד בעגבניה שנותר ללא אויב טבעי יעיל. אמנם מחקרים עדכניים הדגימו כי אקרית החלודה מחסלת בהזנתה על צמח העגבניה את אותן שערות בלוטיות הבעייתיות כל-כך לאקריות הטורפות ובכך מייצרות סביבה ידידותית יותר לפעילותן של הטורפות על הצמח. אך מה תועלת יש בפעילות זו של אקרית החלודה אם כבר הצמח ניזוק? מו"פ ביו-בי ממשיך בפעילות נמרצת בארץ ובחו"ל לאתר אויב טבעי ראוי, בעיקר מקרב האקריות הטורפות, לאקרית החלודה של העגבניה. בל נשכח כי העגבניה במבנים סובלת ממספר לא מבוטל של מחלות אשר הבולטות מביניהן הן מחלות עלים כמו כימשון, עובש אפור, עובש עלים וכן כיב בקטרי. ההדברה הביולוגית והמשולבת שמה לה למטרה לצמצם עד כמה שרק ניתן גם את כמות קוטלי הפטריות שמיושמת בגידול. ניטור נכון של גורמי המחלה, תוך שילוב אמצעים אגרו-טכניים מצידו של המגדל לצמצום הופעה של מחלות (למשל, חיפוי פלסטיק של הקרקע במקרה של כימשון, אוורור המבנה במקרה של עובש אפור) הינם אמצעים בדוקים להפחית שימוש בקוטלי פטריות. נוסף על פיתוח החבילה של האויבים הטבעיים



עגבניות חממה בנגב הצפוני

# טוטה-אבסולוטה

העש *Tuta absoluta* - ביולוגיה, נזק ודרכי התמודדות  
ד"ר ליאורה שאלתיאל-הרפז ושואל גרף, מו"פ צפון

בדצמבר 2009 התגלה עש הטוטה אבסולוטה לראשונה בישראל והוגדר כמזיק פולש חדש, כיום המזיק מצוי בכל הארץ מצפון הגליל ועד לערבה. מאז הגעתו לאירופה ולצפון אפריקה המזיק גרם לנזק רב ביותר לגידול העגבניות באזורים אליהם פלש

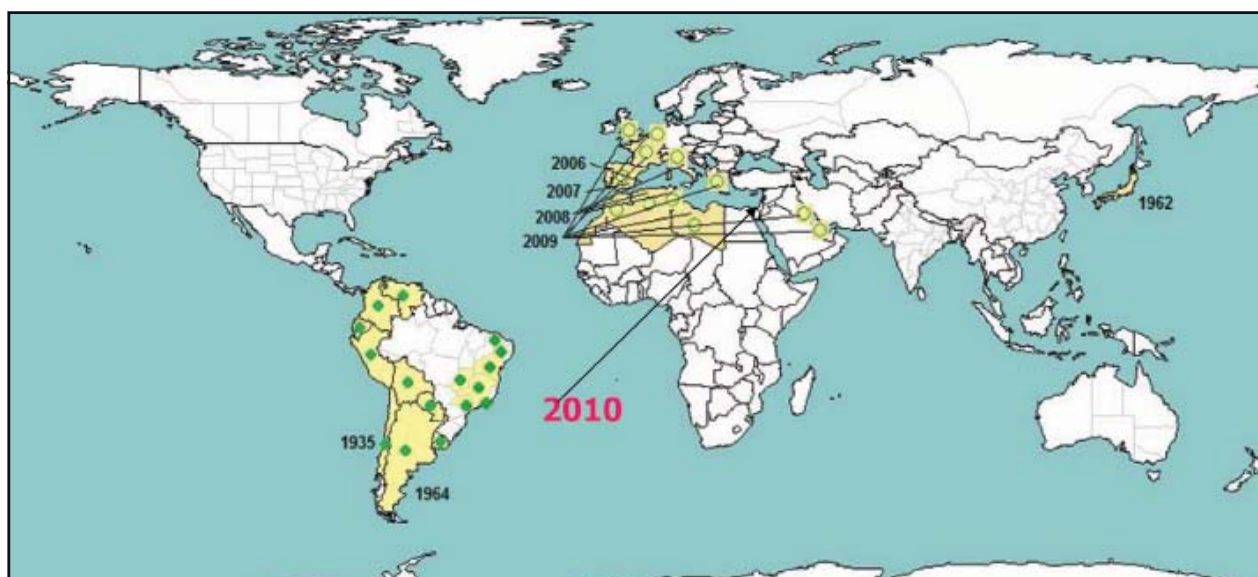
לגידול העגבניות באזורים אליהם פלש.

## הטוטה אבסולוטה כמין פולש

הגורמים ההופכים עש זה למזיק כה בעייתי הם: היכולת המדהימה שלו להתאים את עצמו לתנאים משתנים הנובעים מהתנהגותו, האקולוגיה שלו, העדר אויבים טבעיים שהתפתחו ביחד איתו וידע מוגבל בקרב המגדלים על האמצעים להתמודדות איתו. קצב ההתפשטות יוצא הדופן שלו עומד כיום על כ-1000 ק"מ בשנה. ניתן ליחס באופן חלקי את קצב ההתפשטות המהיר, ליכולת התפוצה על ידי הרוח, אך בעיקר להפצה על ידי האדם, הודות למסחר הבינלאומי האינטנסיבי בעגבניות. הידע הביולוגי על המזיק מהווה את הבסיס לפיתוח אמצעי התמודדות אפקטיביים כנגדו.

העש, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) (להלן: טוטה) שמוצאו בדרום אמריקה הוגדר לראשונה בפרו בשנת 1917, ונחשב בשלושים השנים האחרונות כמזיק הבעייתי ביותר בגידול עגבניות בדרום אמריקה. בשנת 2006 התגלה לראשונה טוטה במזרח ספרד ותפוצתו במדינות האגן התיכון מהירה ביותר. כיום מצוי העש בכל ארצות אגן הים התיכון, ברוב ארצות אירופה והגיע גם לרוסיה, טורקיה, חצי האי ערב עירק ואירן (תמונה 1).

בדצמבר 2009 התגלה העש לראשונה בישראל והוגדר על ידי ד"ר ולריה ספלירסקי מהשירותים להגנת הצומח כמזיק פולש חדש בישראל. כיום (מרץ 2011) המזיק מצוי בכל הארץ מצפון הגליל ועד לערבה. מאז הגעתו לאירופה ולצפון אפריקה גרם המזיק לנזק רב ביותר



(1) טוטה אבסולוטה, המוצא והתפוצה בעולם



## הביולוגיה של המזיק

מחזור החיים של הטוטה כולל ביצה, ארבע דרגות זחל, גולם ובוגר (תמונות 2-5). בעגבניה, הנקבות מעדיפות להטיל על העלים, בעיקר בחלקם התחתון (73%), על עורקי העלים והגבעולים (21%), על עלי הגביע (5%) ובמידה פחותה גם על פירות (1%), אך רק על ירוקים. אחרי הבקיעה המתרחשת בדרך כלל עם שחר, הזחל הצעיר חודר לעלים, לניצנים קודקודיים, לגבעולים, לפרחים ובמידה פחותה גם לפירות ירוקים וניזון משכבת הפרנכימה. חדירה זו לרקמות הצמחיות מתרחשת בין 40-80 דקות אחרי הבקיעה ומהווה חלון הזדמנויות לטיפול כימי. בעלים, הזחל תוקף את שכבת המזופיל ויוצר מנהרות אופייניות. הזחל שסיים את תקופת ההזנה צונח בדרך כלל מטה בעזרת חוט משי ומתגלם באדמה, אך ההתגלמות יכולה להתרחש גם על העלה בתוך מטווה מיוחד. אורך הבוגרים המגיחים מהגלמים כ-6-7 מ"מ, הם בעלי מחושים חוטיים, קשקשים כסופים ואפורים וכתמים שחורים מופיעים על הכנפיים הקדמיות (תמונה 5). הנקבות רחבות וארוכות מעט יותר מהזכרים. הבוגרים מסתתרים, בדרך כלל, במשך היום ופעילים בלילה ובשעות הבוקר המוקדמות, אך ניתן לראות תעופה גם במשך היום. משך החיים של הנקבות נע בין עשרה לחמישה עשר יום והזכרים חיים כששה עד שבעה ימים (תמונה 6). הנקבות מזדווגות פעם ביום ויכולות להזדווג כשש פעמים במשך חייהן. עיקר ההטלה (76%) מתרחשת בשבעת הימים הראשונים אחרי ההזדווגות הראשונה ומספר הביצים המקסימאלי הינו 260 ביצים לנקבה במהלך חייה (תמונה 7). סף הטמפרטורה להתפתחות הביצים הוא,  $6.9 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ , והטמפרטורה להתפתחות הזחלים הוא,  $1 \pm 7.6^{\circ}\text{C}$ , והטמפרטורה הדרושה לגיחת הבוגר מהגולם היא,  $0.1 \pm 2.9^{\circ}\text{C}$ . מתוך כך חושב הקבוע התרמי של  $9.3 \pm 6.354^{\circ}\text{C}$  ימי מעלה להשלמת מחזור החיים מביצה לבוגר. משך הדור תלוי מאוד בתנאי הסביבה עם משך התפתחות ממוצע של 63.3 יום ב- $14^{\circ}\text{C}$ , 39.8 ימים ב- $20^{\circ}\text{C}$  ו-23.8 ימים ב- $27^{\circ}\text{C}$ . הזחלים לא נכנסים לתרדמה כל עוד המזון זמין ובשל כך בדרום אמריקה מדווחים על 12 דורות בשנה. בתנאים הים תיכוניים ניתן למצוא זחלים פעילים



(2) ביצים של טוטה על עלה עגבניה  
צילומים נטע מור



(3) זחל של טוטה



(4) זחל של טוטה



(5) בוגר של טוטה. תצלום: לוטם אזולאי





(6) נזק לשיתלי עגבניות חממה בישראל. תצלום מרחב אגרו



(7) נזק של טוטה בעגבניה ירוקה



(8) נזק של טוטה בעגבניה בשלה

בארצות רבות נגרמה פגיעה בממשק הדברה משולבת שעד הופעת המזיק היה מבוסס בעיקר על אויבים טבעיים ומעט מאוד תכשירי הדברה. שינוי ממשק זה שהתרחש בכל הארצות אליהן הגיע המזיק גרם לנזקים סביבתיים כבדים ולהופעת עמידות של המזיק כנגד תכשירי ההדברה הקיימים.

כל השנה. בדיקות גנטיות של הטוטה בדרום אמריקה ובאיזור הים התיכון מעידות על אחידות רבה ואוכלוסיות הפולשות לאיזור חדש כבר עמידות בדרך כלל לתכשירי הדברה אליהם פיתחו עמידות במשכנן הקודם.

## גורמי משיכה

בוגרי הטוטה נימשכים לאור באורכי גל מסוימים (עם העדפה ל-UV). הבוגרים גם נמשכים לנדיפים של עלי עגבניה להזנה ולמצאת בני זוג. הזכרים נמשכים לפרומוני מין של הנקבות שזוהו וסונטזו כימית.

## הצמחים הפונדקאים

העגבניה הינה הצמח הפונדקאי המועדף על הטוטה, אך המזיק יכול להיזון, להתפתח ולהתרבות גם על סולניים תרבותיים אחרים כגון: חצילים, תפוחי אדמה (לאחרונה דווח גם על נזק לפקעות), פלפלים וטבק כמו גם על סולניים מהבר כגון מיני סולנום שונים (לדוגמא: *S. eleagnifolium* *S. nigrum*). ומיני דטורה (לדוגמא: *D. stramoniu* ו- *D. ferox* ואטד, *Lycium*). מאז הגעתו לאירופה דווח על צמחים נוספים ממשפחות בוטניות אחרות כגון שעועית, *Phaseolus vulgaris*, ממשפחת הפרפרניים ומיני חלמית, *Malva sp*, ממשפחת החלמיתיים המהווים פונדקאים לטוטה. לפיכך חשוב לאתר בכל ארץ אליה פולש המזיק את הפונדקאים המקומיים שלו מתוך צמחי התרבות וצמחי הבר.

## הנזק בעגבניות

הזנת הזחלים מהעלול פוגעת בפעילות הפוטוסינתטית של הצמח, דבר המוביל לפחיתה ביבול (תמונה 6). הפגיעה בקודקודי הצמיחה פוגעת בהתפתחות התקינה של הצמח והנבירה של הזחלים בפירות גוררת אילוח משני בגורמי מחלה הגורמים לרקבון בפרי (תמונות 7, 8), דבר שמוביל להפחתת היבול עד כדי 100%. בנוסף נגרמת בכל העולם הגדלה של עלויות היצור כתוצאה מהצורך בהדברת המזיק. חוקי הסגר חמורים גרמו לעליה עולמית בעלויות של האריזה, האיחסון וההובלה.

## מצב הטוטה בארץ

בשנת 2010 התחלנו לעקוב אחר נוכחות הטוטה בשטחים של עגבניות לתעשייה באזורים שונים בארץ. מצאנו נגיעות בעמק בית שאן, עמק יזרעאל, בגליל המערבי ובעמק החולה. נמצאו הבדלים ברמת הנגיעות בין האזורים השונים: בעמק בית שאן הנגיעות הייתה הנמוכה ביותר בעוד שבגליל המערבי נראתה נגיעות גבוהה ביותר. הנגיעות הגבוהה בגליל המערבי הובילה לכשבעה ריסוסים בעונה כנגד הטוטה, בעלות מצטברת של כ-280 ₪ לדונם, דבר שסיכן את רווחיות הגידול. בגידול עגבניות במבנים חסויים נמצאה בתחילת שנת 2010 נגיעות קשה, בעיקר בחממות בגליל המערבי. הנזק בעגבניות למאכל בשטח פתוח, בתחילת 2010, היה גדול אף הוא. בעקבות הדרכה נבונה של מדריכי שה"מ והתארגנות נכונה של חקלאים להדברה משולבת של המזיק, שיעור הנזק בעגבניות לתעשייה ובעגבניות מאכל במבנים חסויים ובשטח פתוח הגיע בשנת 2011 לאחוזים בודדים, אם בכלל.

עמידות כנגד מגוון רחב של חומרי הדברה. בדרום אמריקה הטוטה עמיד כיום, כנגד מספר רב של תכשירי הדברה מקבוצות כימיות שונות; זרחנים אורגניים, קרבמטים, פרירואידים, אבמקטינים, אינדוקסיקארב וספינוזאד. גם באירופה כבר קיימים דיווחים על פחיתת ביעילות של החומרים אינדוקסיקארב וספינוזאד. מכאן ניתן להסיק, כי הדברה קונבנציונאלית אינה מהווה פיתרון בר קיימא. כדי למנוע התפתחות של עמידות יש לנקוט באסטרטגיה למניעת עמידות (IRM) על פי הנחיות IRAC. יש להקפיד על מרווח של דור אחד לפחות בין שימוש בתכשירי הדברה בעלי אופן פעולה זהה (MOA), הימנעות משימוש חוזר באותה עונה באותם חומרים על ידי רוטציה ושימוש מועט ככל הניתן בתכשירי הדברה כדי לשמור אותם למקרה הצורך בלבד. באנגליה למשל השימוש בספינוזאד מוגבל על פי החוק לשלושה יסומים בלבד במהלך עונת גידול.

## הדברה קולטורלית של המזיק

השיטות הקולטורליות כוללות סניטציה קפדנית בסוף כל מחזור גידול, החלפה של מצע הגידול, אם אפשרי, וניקיון של הפלסטיק שעל הקרקע או חריש של הקרקע (בגידולים בקרקע בחממות או בשדה). מלכודות דבק צהובות גדולות הפרושות לאורך החממה, הדברה של עשבים המהווים פונדקאים של הטוטה. הקפדה על תקינות של רשתות ואיטום של בתי הצמיחה והרחקה ידנית של עלים ופירות נגועים בייחוד כאשר רק מתחילים לראות סימני נגיעות.

## פרומונים

פרומון המין של טוטה זוהה בסוף שנות התשעים. הפרומונים שימשו עד היום בעיקר לניטור וללכידה המונית, אך לאחרונה, חברת "שינאצו" פיתחה נדיפיות להפרעת זוויגים ("בילבול זכרים"). ניסיונות ראשוניים שנערכו בחממות באיטליה וספרד במינן של 100 נדיפיות לדונם הצביעו על יעילות רבה של התכשיר. מלכודות פרומון ללכידה המונית של הזכרים משמשות

**בארצות רבות נגרמה פגיעה בממשק הדברה משולבת, שעד הופעת המזיק היה מבוסס בעיקר על אויבים טבעיים ומעט מאוד תכשירי הדברה. שינוי ממשק זה התרחש בכל הארצות אליהן הגיע המזיק וגרם לנזקים סביבתיים כבדים, בנוסף גרם להופעת עמידות של המזיק כנגד תכשירי ההדברה הקיימים**

## הדברה כימית ועמידות לתכשירי הדברה

השיטות להתמודדות עם המזיק הינן מגוונות וכוללות ניטור קפדני, שימוש בהדברה כימית, הדברה קולטורלית, הדברה ביולוגית, שימוש בפרומונים וניסיונות ראשוניים להדברה גנטית. ברוב המדינות אליהן פלש המזיק, הרבו המגדלים בשלב ראשון, להשתמש בחומרי הדברה כדי להתמודד עם הטוטה. מספר הריסוסים הגיע לעיתים עד ליותר מעשרים ריסוסים בעונה. בשל קצב הריבוי המהיר ומספר הדורות הרב בשנה התפתחה בעש טוטה

טוטה בעיקר מהמשפחות Eulophida ו-Braconida ו-Trichogrammatidae התוקפים ביצים. בנוסף נמצאו פשפשים טורפים מהרכנפים (Miridae) שהתגלו כיעילים ביותר בהדברת הטוטה בעיקר *Nesidiocoris tenuis* Reuter ו-Macrolophus *pygmaeus* (Rambur) והפשפש *marrocannus* מהנביסיים (Nabidae) גם אקריות טורפות מה *Phytoseiidae* כגון *Amblyseius swirskii* ו-*A. cucumeris* נמצאו ניזונות על ביצי הטוטה ויכולים להוות בסיס לממשק הדברה משולבת כנגדו. בנוסף קיים שימוש נרחב בתכשירי הדברה ביולוגיים המבוססים על חידקים, פטריות ונמטודות טורפות חרקים.



(8) נקבה של הפשפש *Nesidiocoris tenuis* Reuter  
צילום: לוטם אזולאי

## הדברה ביולוגית בארץ

בתצפית שערכנו בחלקה ללא שימוש בתכשירי הדברה בחוות גד"ש שבגליל העליון, מצאנו ארבעה מינים של צרעות שהטפילו זחלים של טוטה. שני מיני צרעות ממשפחת הברקונידים *Habrobracon hebetor* Say (Braconidae) ו-*Habrobracon sp. nr. nigricans* ושניים מהיוליפידיים *Hemiptarsenus ornatus* (Eulophidae) (Nees 1834) ו-*Sympiesis sp. nr. flavopicta* Boucek 1958 שיעור ההטפלה הגיע ל-26%. מבין הטורפים מצאנו, בכל השדות בהן דגמנו, את הרכנף *N. tenuis* (ניזידוקוריס) הידוע כאויב טבעי יעיל ביותר של טוטה. בדגימות שערכנו, שכיחותו

בשלב זה נראה שאוכלוסיית האויבים הטבעיים בארץ כוללת מינים שהסתגלו למזיק החדש, והם יעילים בהדברת הטוטה. שימור אוכלוסיית המועילים מאפשר לשמור את אוכלוסיית המזיק מתחת לסף הנזק הכלכלי בשדות של עגבניות לתעשייה

להקטנת האוכלוסייה בבתי צמיחה ובשטח פתוח. המלכודת בנויה מקערת מי סבון שבמרכזה מונחת הנדיפית. המינן המקובל הוא 2-5 מלכודות לדונם במבנה או בשטח פתוח, את הנדיפית יש להחליף כל 4-6 שבועות. במספר ארצות בעולם נוהגים לשלב תאורה במלכודת הפרומון להגברת יעילותה וישנם מלכודות מסחריות הכוללת מנורות UV ביחד עם פרומון. תכשירי משיכה וקטילה נמכרים כיום גם בפורמולציות המכילות פרומון נוזלי ביחד עם תכשיר הדברה ואותו מפזרים במינן של 3000 טיפות להקטר, אחת לחמישה שבועות. בעולם מדווחים גם על ספי פעולה המבוססים על נוכחות המזיק בגידול עצמו, למשל בקולומביה מהווים 26 זחלים לצמח סף לפעולה או לחילופין 8% נשירת עלים. בספרד המליצו על ספי פעולה של 5% פרי נגוע או 10% עלים נגועים או 28-40 פרטים למלכודת ליום. בטוניס עובדים על סף של 30-50 זכרים במלכודת ניטור לשבוע.

## הדברה ביולוגית של טוטה

בדרום אמריקה ישנה קבוצה של אויבים טבעיים של טוטה הכוללת פשפשים טורפים וצרעות טפילות, אך יבוא אויבים טבעיים מארצות המוצא של המזיקים הוא בעיתי מבחינת תקנות הסגר ומסוכן אקולוגית. מאז שהעש טוטה הגיע לאגן הים התיכון, דווח בארצות שונות על מספר אויבים טבעיים מקומיים שהחלו להיזון גם על מזיק זה. דבר זה מעיד על כך שאוכלוסיית החרקים המועילים המקומיים מסתגלת באופן הדרגתי למזיק החדש, והתאמתם להדברה ביולוגית של המזיק נבחנת כיום במספר ארצות באירופה וצפון אפריקה. בספרד נמצאו מספר פרזיטואידים שהטפילו זחלי

כוללת מינים שהסתגלו למזיק החדש והם יעילים בהדברת הטוטה. שימור אוכלוסיית המועילים מאפשר לשמור את אוכלוסיית המזיק מתחת לסף הנזק הכלכלי בשדות של עגבניות לתעשיה. בניסוי שערכנו בשטחי עגבניות לתעשיה בחוות עדן ביחד עם יעקב נקש, רבקה רביב, תמר אלון, ארנון אלוש וד"ר שמעון שטיינברג מצאנו שפיזורים יזומים של הרכנף במינון של פרט לצמח מיד אחרי השתילה הובילו להפחתה מובהקת בנזק לפירות במהלך העונה ולפרי נקי לחלוטין בקטיף בהשוואה לטיפול הביקורת המשקית.

בשדות מסחריים נעה בין רמה נמוכה של  $0.06 \pm 0.5$  פשפשים לצמח לשדה, לבין רמה גבוהה של  $0.04 \pm 2.30$  פשפשים לצמח לשדה. בחלקה בה לא השתמשנו כלל בתכשירי הדברה שכיחותו הגיעה גם לעשרים פרטים לצמח והושגה הדברה מלאה של המזיק ללא שימוש בתכשירי הדברה. בניסוי מעבדה נמצא שנקבה בודדת מסוגלת לטרוף  $220 \pm 32$  ביצים וזחלים בממוצע בשבוע ושהפישפש הינו טורף יעיל ביותר של המזיק מאחר ויעילותו עולה עם העליה בצפיפות הטרף. בשלב זה נראה שאוכלוסיית האויבים הטבעיים בארץ

## סיכום

בשלב זה של פלישת המזיק לארץ ניתן למוצאו בכל חלקיה. בבתי צמיחה בהם לא הקפידו על סגירה נאותה של הרשתות והפתחים ו/או על סניטציה וטיפול בזמן, נצפה נזק ברמה גבוהה מאוד. נגיעות בשטחים פתוחים ניצפתה בכל הארץ אך ברמות נמוכות מאלו שניצפו במקומות אחרים בעולם. נראה שיש בארץ מגוון רב של אויבים טבעיים המסוגלים להתמודד עם המזיק. מאחר וה- *N. tenuis* נימצא בכל השדות בהם דגמנו, חשוב להימנע משימוש בחומרים הפוגעים בו (ניתן להתייעץ בנושא עם אנשי חברת ביו-בי המשווקים את הפשפש), בכל מקרה חשוב להדגיש את הצורך בגישה שקולה בהתמודדות עם המזיק, הימנעות משימוש רצוף בתכשירים מאותה קבוצת הדברה ושמירה על אויביו הטבעיים. ברוב המדינות בהן היתה התארגנות לאומית יעילה ועידוד בניית ממשק הדברה משולבת כנגד הטוטה, חלה הפחתה משמעותית בשימוש בתכשירי הדברה כימיים ושיפור בהתמודדות עם המזיק. בארצות רבות המזיק נמצא כיום תחת שליטה ונחשב "מזיק משמעת" הגורם לנזק כאשר לא מקפידים להתמודד איתו כראוי.



(9) צרעה טפילה ממשפחת הברקונידים מגיחה מתוך זחל מוטפל של טוטה. צילום: לוטם אזולאי





בנגיעות קשה נתפסים במלכודת אחת מאות זכרים ביממה

# לכידה המונית על דרכי המאבק בטוטה

רפאל צרפתי, אחראי שירותי האבקה  
בערבה ובעמק המעיינות.

עם הופעת המזיק החדש בארץ נוצרה פניקה שהצדיקה את עצמה, שכן לא ארך זמן רב עד שחממות שלמות חוסלו לחלוטין על-ידי הטוטה. היום הגענו למצב שבו ניתן, בתיכונן נכון והקפדה מירבית, להתגבר על הטוטה ולסיים את הגידול בחממה נקיה באופן מוחלט

## רפאל צרפתי, על דרכי המאבק

הוא, הקפדה על סגירה מוחלטת של החממה, כניסות כפולות, אטימת כל חור ברשת, וסניטציה פנימית על ידי הורדת עלים בזמן וסילוקם מן החממה.

**ב. מלכודות פרומון:** עם הופעת העש (הבוגר) הראשון, יש להציב מלכודות פרומון בכמות של אחת לדונם. אין ספק שהמלכודות מסייעות לירידה משמעותית בכמות בוגרים-זכרים ובכך מפחיתות את סיכויי הפריית הנקבה. בנגיעות קשה נתפסים במלכודת אחת מאות זכרים בתוך יממה. חשוב להדגיש שהמלכודות לא נועדו להחליף את אטימת החממה או את הריסוסים. תפקידן הוא להפחית את אוכלוסית הזכרים. הקטנת ההזדווגויות תפחית את האוכלוסיה ובכך תפחית את מספר הריסוסים. פיזור המלכודות חשוב לכל סוגי החממות ובמיוחד בחממות אורגניות.

**ג. טיפולים תגובתיים:** בשנתיים האחרונות אנחנו יודעים להמליץ לחקלאים על מגוון תכשירים כימיים יעילים, בדגש על רוטציה בכדי לא "לשבור" את חומרי הריסוס, והקפדה על שמירה נכונה של כוורת הדבורים. היום הגענו למצב שבו ניתן, בתיכונן נכון והקפדה מירבית, להתגבר במשך כל הגידול על הטוטה, ולסיים את הגידול בחממה נקיה באופן מוחלט.

הזרוע הרביעית למלחמה בטוטה שהיא חשובה לא פחות, נשענת על מגוון מועילים. הנושא נמצא במחקר, עליו תוכלו לקרוא במאמרים אחרים בביטאון.

לפני כשלוש שנים הופיעה הטוטה בארץ, והביאה אתה איום חדש על גידול העגבניה. חוקרי ביו-בי והמדריכים ידעו על קיומה במדינות אחרות ועל הנזקים הכבדים שהסבה שם בחממות, עד כדי חיסולן. עם הופעת המזיק החדש בארץ נוצרה פניקה שהצדיקה את עצמה, שכן לא ארך זמן רב עד שחממות שלמות חוסלו לחלוטין על-ידי הטוטה.

השנה הראשונה להופעת הטוטה היתה קשה ביותר לחקלאים, שעוד לא הכירו אותה ואת פוטנציאל הנזק שלה, ואכן, באיזורים שונים כמו הערבה ועמק המעיינות, הסתיימה העונה הראשונה בחיסול מוחלט של החממות. המצב החמור הזה הוא שהביא לתפנית משמעותית בהיערכות להתמודדות עם הטוטה אבסולוטה.

בנגיעות קשה נתפסים במלכודת פרומון אחת מאות זכרים בתוך יממה. חשוב להדגיש שהמלכודות לא נועדו להחליף אטימת החממה או ריסוסים תפקידן הוא להפחית את אוכלוסיית הזכרים

## אחת שתיים שלוש

היום, לאחר ארבע עונות בהם אנו מכירים את הטוטה, אנחנו יכולים לומר, שניתן להתגבר עליה בשילוב של שלושה אמצעים.

**א. אטימה מוחלטת:** האמצעי הראשון והחשוב ביותר



רפאל צרפתי

62, אב לשמונה, חבר שדה אליהו, עובד בחברה שבע שנים



יעקב נקש במעבדתו

## יצרן הטוטה הגדול בעולם

ד"ר אורה הס בשיחה עם יעקב נקש  
מגדל בלעדי של טוטה אבסלוטה לצרכי מחקר ויישום

השהיה בטבע הנביטה בנקש את ההבנה שאם יש בטבע "רע" (מזיקי צמחים) חייב להימצא בו גם ה"טוב" כלומר החרקים המועילים. ראיון עם איש מיוחד בעל עיסוק מיוחד

אליהו עבדתי בזיתים יחד עם משה דורלכר ז"ל והייתה בינו שותפות והבנה כי חשוב לפעול להפחתת כמות הריסוסים בחקלאות. "השהיה בטבע הנביטה בו את ההבנה שאם יש בטבע "רע" (מזיקי צמחים) חייב להימצא גם ה"טוב" כלומר החרקים המועילים. הטפיל הראשון שחקר הוא סס הנמר שהיה נפוץ בזיתים, ברימונים וברוב הנשירים. יעקב גילה צירעה טפילית שבתחילה נקראה "הצירעה הדתית" בגלל שכיחותה בקיבוצים הדתיים. במקביל הפך להיות פקח מזיקים בכותנה, במטעים ובגידולי שדה וכך קנה לו היכרות רחבה עם מינים רבים של חרקים על יחסי הגומלין ביניהם וביחסי צמח-חרקים. כל הידע הרב שלו נאסף מתוך תצפיות בטבע כשכל גילוי ממריץ אותו לחפש ידע נוסף וממצאים נוספים. מאחר שנושא הביטאון הנוכחי הוא הפתרונות הטבעיים למזיקים בעגבניות, אני מבקשת מיעקב להתמקד בנושא עש הטוטה, מזיק ידוע שמוצאו בדרום אמריקה. בשנת 2006 התגלה לראשונה בספרד ומאז תפוצתו מהירה ביותר.

### מה הניע אותך לעסוק בחקר הטוטה אבסולוטה?

"הטוטה הוא נושא חדש בשבילי (בן שנתיים בסך הכל) שהובא אלי ממכוני מו"פ ומוסדות מחקר. זהו מזיק הגורם לנזקים עצומים בכל העולם. לא רצינו להגיע למצב דומה לזה שקרה בארצות אחרות, שם החקלאים נטשו את גידול העגבניות מפחד הטוטה. השימוש בהדברה כימית העלה את עמידות הטוטה לחומרי ההדברה. מכאן הובן שהדרך הנכונה לטיפול בבעית הטוטה היא הדברה משולבת שבה נעשה שימוש בחומרים ידידותיים לסביבה בשילוב עם

בתחנת הניסיונות "חוות עדן" שבמועצה האיזורית עמק המעיינות, ביתו השני של יעקב נקש, אני פוגשת בו. בכניסה למעבדה שלט גדול: "רק מחקר סבלני, בהתלהבות ובאופטימיות, בשקט, בחופשיות ובלי לחץ יוכל להתגבר על מכשולים הנראים בלתי עבירים" (א.ס. בלכוסקי). ונדמה כי די בבחירתו של יעקב בציטוט זה כדי להעיד עליו ועל פעלו, ובכל זאת נרחיב מעט יותר.

עיסוקו היחודי של יעקב משתלב בסיפור חייו המיוחד ביותר. יעקב נולד בפריס לאם יהודיה שבמהלך חייה הפכה לראש ארגון הנשים הנוצריות באיזור פרובנס. כילד גדל במשפחות נוצריות אדוקות ובבתי ילדים שם ייעדו אותו לכמורה. בגיל 17 עבר משבר זהות, עת חשף בפניו ראש הכנסייה בפריז, ערב קבלת גלימת הכמורה, את עובדת היותו יהודי. יעקב החל במסע לחיפוש זהותו הדתית, במהלכו פגש רב שהפגיע בו לצאת לארץ הקודש. דיבורו של הרב על ארץ הקודש החיה בדמיונו את סיפורי הברית החדשה עליהם גדל, וכך יצא למסע של עלייה לרגל שהפך למסע לעלייה ארצה. בעיניים בורקות מהתרגשות מספר יעקב על מסעו כנס שבו התהפך עליו גורלו. יעקב הפך ממכומר שמנוע מלהקים משפחה לראש משפחה גאה אותה בנה עם רותי אשתו (בת לשבט בן יצחק משדה אליהו) ויחד הם הורים לחמישה ילדים ושבעה עשר נכדים, כן ירבנו... יעקב הוא חבר קיבוץ שדה אליהו מזה כחמישים שנה.

### מתי ואיך התחילה ההתעניינות שלך בעולם

#### החרקים?

"מילדות הייתה בי משיכה למיניאטורות. כשהגעתי לשדה



ד"ר אורה הס

58, אם לשבעה, חברת שדה אליהו, עובדת בחברה ארבע שנים



זחל טוטה "עם טפיליו"

שהכיוון הכללי יהיה הדברה משולבת עם דגש על הדברה ביולוגית שלה שותפים, חרקים, תוצרי חיידקים, פטריות, וירוסים ועוד.

הטוטה אינו מכיר גבולות ולכן יש חשיבות גדולה לשיתוף בין-איזורי. לנקש קשרים טובים בירדן עם נציגי משרד החקלאות, עם מוסדות מחקר הקרובים אלינו ובעיקר עם חקלאים ירדנים, שעובדים איתנו בשיתוף פעולה: "חקלאי שמדבר עם העץ ואוהב את האדמה לא אוהב מלחמות" אומר יעקב.

יעקב אינו יכול להתהדר בתארים אקדמיים רשמיים, הוא אוטודידקט הלומד מהסתכלות בטבע ומקריאת ספרות רלוונטית לקשת עיסוקיו הרחבה בארץ ובחו"ל.

נקש מקיים שיתוף פעולה מחקרי עם רוב האוניברסיטאות בהן מתקיים מחקר בתחום החרקים, וכן עם מוסדות מחקר כמו מכון וולקני, פעילות במרכז פרס לשלום ועוד... בנוסף יש לנקש עבודות משותפות עם חוקרים מכל רחבי העולם: ארצות ערב, האמירויות, סין, אירופה והמזרח התיכון. בזכות קשריו עם מרכז פרס לשלום והדרכון הזר שברשותו יעקב שותף למחקרים פורצי גבולות. האש המניעה את הפעילות הענפה שלו היא החקלאים. כשיעקב שומע על בעיה המציקה לחקלאים מיד ראשו מתחיל לסעור בניסיונות למצוא פתרון מהיר ויסודי המשתלב עם שווי המשקל האקולוגי של הסביבה: "רעיונות רבים עוד עובדים במוחי בפתרונות עתידיים לבעיות שבהם מתמודדים החקלאים. אני מקווה שאזכה להמשיך לתרום בנושא זה ולהמשיך לעבוד עם חקלאי הארץ ובמיוחד עם חקלאי שדה אליהו. אני חולם שבשדה אליהו יצליחו לעורר את אהבת הצעירים לעולם החרקים. זהו ענף ביטכנולוגי מרתק עם אופק רחב ביותר שרבים יכולים למצוא בו עניין".



אויבים טבעיים". היום ליעקב נקש בלעדיות על גידול המוני של הטוטה לצרכי מחקר על מיני צמחים שונים. מוסדות מחקר פונים אליו לקבלת טוטה לצורך מחקריהם. "השלב הראשון היה גידול טוטה להכרת הביולוגיה שלו, בהתאמה לתנאי הסביבה באיזורי הארץ השונים, בחממות ובשדה פתוח. בהמשך התחלנו לבדוק את יעילותם של אויבים טבעיים נגדו במטרה למנוע את השימוש בחומרי הדברה". היום יעקב מעיד שיחד עם שותפיו למחקר נעשו צעדים גדולים לפיתרון הבעיה:

"גילינו שהטוטה הוא מזיק קשה בעיקר בגלל מספר הדורות הרב שלו, עד 12-13 דורות בשנה. שנית, הטוטה, שנקרא "עש הסולניים" הוא רב פונדקאי באופן מבהיל, כך שגם אם נפסיק לגדל עגבניות הוא ינדוד לפונדקאי אחר. על כל אלה יש להדגיש כי אם ננקוט רק בהדברה כימית מדובר

**הטוטה אינו מכיר גבולות ולכן יש חשיבות גדולה לשיתוף פעולה בין-איזורי לנקש קשרים טובים עם משרד החקלאות, מוסדות מחקר ירדניים ובעיקר עם חקלאים ירדנים שעובדים איתנו בשיתוף פעולה "חקלאי שמדבר עם העץ ואוהב את האדמה לא אוהב מלחמות"**

בעלות גבוהה ביותר. כיום יש לנו הרגשה שנפתחה דרך לפתרון בעיית הטוטה, גילינו אויבים טבעיים ממשפחת הפשפשים, צרעות טפיליות, עכבישיים למיניהם ויש להניח שיש לנו עוד גילויים שבדרך". אחד האויבים הטבעיים המתאים למלחמה בטוטה הוא הנזידוקוריס (Nesidiocoris tenuis reuter). חרק מקומי מועיל שאינו מסתפק רק בטוטה ויעיל גם בטרפה של מזיקים אחרים. הנזידוקוריס בעל קצב אכילה מהיר הוא אוכל בין 60 ל-100 ביצים בכמה שעות. הנזידוקוריס מתמודדים גם עם דרגות ההתפתחות האחרות של הטוטה. גם הזכרים וגם הנקבות מתפתחים היטב על הטוטה, ניזונים מהטוטה ומשלימים מחזור חיים בכ-14 יום.

פעילותו של יעקב נקש חוצה גבולות. לאחרונה השתתף בכנס בינלאומי באגדיר שבמרקו בו התרכזו נציגים מכל ארצות העולם שסובלות מנזקי טוטה: ארצות ערב, ארצות אפריקה, ארצות המזרח התיכון, הודו, אירן, תורכיה ועוד. מעל 200 איש התכנסו לדון בבעיית הטוטה תוך יצירת מפגש אנושי יוצא דופן שמראה על רצון רב לשיתוף פעולה למרות בעיות גיאופוליטיות. בכנס זה הוחלט

# הרכנף הטורף שיכה את הטוטה אבסולטה

כתב וצילם: עמי רוזנ'סקי, עורך "יבול שיא"  
מתוך "יבול שיא" 69, פברואר 2012

לרכנף תכונות ההופכות אותו ל"מדביר על" טבעי: הוא ניזון מכמה סוגי מזיקים, שורד בהיעדרם על תפריט צמחוני, ואינו גורם לאויביו לפתח עמידות. אם יוכתרו הניסויים הנערכים באתרים שונים בארץ בהצלחה, יגבר השימוש ברכנף, לטובת החקלאות והסביבה

## ישרוד כ"שומר ראש"

משה אלבז מוסר, כי הניסוי החל באוגוסט 2011, ועד למועד השיחה שאנו מקיימים ביום הפתוח לא נראית השפעה שלילית של הרכנף על פרופורציות החנטה בתפרחות העגבניה. הוא מוסיף כי ניתן לשמר את אוכלוסיית החרק במבנה לאורך זמן. באשר להצלחתו בהשמדת אוכלוסיות המזיקים להם הוא נועד, על כך הוא לא יכול עדיין להגיד הרבה, שכן הניסוי רק בראשיתו, אבל עד כה לא ניכר בחלקה נזק כתוצאה מכנימות עש הטבק או מטוטה אבסולטה.

"קשה לדבר עדיין על בשורה" אומר אלבז, "הבשורה היחידה היא, שלא נגרם נזק

"האם רמות שונות של הרכנף  
הטורף המיושם בשטח  
כמדביר ביולוגי, כדי להילחם  
בטוטה אבסולטה, עלולות  
להסב גם נזק לגידול עצמו?"  
היא השאלה, הנבחנת בניסוי  
במו"פ דרום

לצמחים בשלב הראשוני של הניסוי. באשר ליעילות המלחמה במזיקים - על כך נדע בהמשך, הניסוי ימשך עד האביב כשהטמפרטורה תעלה, ואז יבדקו משתנים נוספים.

**ארנון אלוש**, חבר שדה אליהו ממו"פ השדה של ביו-בי מוסיף, כי הרכנף הטורף מצוי כבר בישראל, והמיוחד בו הוא כאמור בעובדה, שהוא חרק הניזון גם מהצמח וגם מהחי. יש לכך יתרונות - אבל גם חסרונות, המתבטאים

## מדביר ביולוגי יעיל

גם כשאין לרכנף הטורף *Nesidiocris tenuis* אויבים טבעיים למאכל, הוא לא נעלם מהשטח. החרק מסוגל למצוא את מזונו גם מהצומח. התכונה הזאת היא אחת מיתרונותיו הרבים, שהם בעיקר הכושר לטרוף וכך לבקר את האוכלוסיות של המזיק טוטה אבסולטה *Tuta absoluta*, וכנימת עש הטבק.

במו"פ דרום, חוות הבשור נערך ניסוי מעניין בשיתוף עם ביו-בי משדה אליהו, לבחינת השאלה - "האם רמות שונות של הרכנף הטורף המיושם בשטח כמדביר ביולוגי, כדי להילחם בטוטה אבסולטה, עלולות להסב גם נזק לגידול עצמו?"

ביום הפתוח שנערך בחוות הבשור בינואר האחרון ביקרנו, בין היתר, גם בחממה בה נערך הניסוי, בחלקת רבע דונם עגבניות מזן פרווטי של זרעים גדרה.

משה אלבז, חוקר במו"פ דרום, אומר לנו כי הניסוי נועד ללמד כיצד לווסת את אוכלוסיית הרכנף לרמה בה הוא יוכל לשמש כמדביר ביולוגי יעיל, מבלי לגרום נזק לגידול עצמו. בתוך החממה נבחרו באקראי עשרים צמחים, בהם נבדקת צפיפות הרכנף בקודקוד הצמיחה של צמח העגבניה. חשוב לציין, כי השתילים הוטענו בביצי רכנף טורף כבר במשתלה. כמות הפרחים שחנטו בכל תפרחת של עגבניה נספרים. בקטיפים בודקים את כמות הפרי ואת איכותו. האילוח של החממה במזיקים הוא ספונטני וטבעי.





פיזור רכנף טורף בחממת עגבניה

שבערבה תיכונה, וגם במגדים שבחוף כרמל, כדי ללמוד כיצד החרק מגיב באזורים אקלימיים שונים, במבנים שונים ובלחצי מזיקים שונים.

"גם בשני האתרים האחרים בהם מתנהל הניסוי עוד מוקדם להעריך את ההבדלים. אני יכול לומר, כי לרכנף הטורף יתרון עצום, הנובע מהעובדה שהוא אינו אויב ספציפי למזיק מסוים, הוא יכול לתקוף שורה שלמה של מזיקים, בהם אקרית הקורים, כנימת עש הטבק וכמובן את הטוטה אבסולוטה".

בתשובה לשאלה אומר ארנון אלוש, כי להבדיל מהדברה כימית, המזיקים בהדברה הביולוגים אינם מפתחים עמידות, כפי שהם עושים במקרה של חומרים כימיים. כך שגם אם הלמידה כיצד לעבוד איתם תהיה אולי ארוכה ותארך זמן רב, הרי שברגע שיוכח כי החרק הוא אכן אויב יעיל כנגד המזיקים הללו, יהיה זה פתרון שימש את החקלאים זמן רב. כי, כאמור, המזיקים לא יפתחו עמידות נגדו.

## לסיכום,

בלי מעט אידיאולוגיה מבית מדרשו של שדה אליהו הרי אי אפשר, וארנון מבקש לציין, כי צריך ללמוד להעריך את מה שהטבע נתן לנו ולהשכיל לנצל אותו נכון לטובת האדם. 🍅

במקרה של הזנה מוגברת מהצמח. "בתנאי סביבה מסוימים, הוא עלול לגרום נזק לצמח. אבל היתרון הגדול שלו הוא בכך, שהוא יכול להמשיך להתקיים בחלקה, גם כשלא נותר בשטח

המזיק אותו הוא אמור לטרוף כדי להתקיים. כך הוא ישרוד על הצמח כשומר ראש, וזאת משום שהיישום בו אינו תלוי בנוכחות מזיק על הצמח. בהדברה ביולוגית תגובתית יש לזהות מזיק על ידי פיקוח קפדני ורק אז

בכנסים בין לאומיים דווח שהרכנף הטורף הוא בעצם התשובה הטובה ביותר בהדברה ביולוגית של המזיק טוטה אבסולוטה. צריך לזכור שבהדברה ביולוגית אין מצב על פיו השתיל נותר נקי לחלוטין. בספרד ובמרוקו הרכנף הטורף כבר הפך למוצר מסחרי לכל דבר כמעט מוצר חובה

מיישמים במועיל, שהוא האויב הטבעי".

## איך גיליתם את יעילותו של הרכנף הטורף?

"בארץ היה ידוע, כי הרכנף הטורף מופיע באופן ספונטני. בעבר כבר נערך, כאן במו"פ דרום, ניסוי בידי יואל מסיקה, בו נבדקה יעילותו בהדברת כנימת עש הטבק. אחרי כניסתו של המזיק החדש יחסית - טוטה אבסולוטה, ופגיעתו הקשה בחקלאות בכל מדינות אגן הים התיכון, התברר כי הרכנף הטורף, יעיל בהדברתו".

בכנסים בין לאומיים דובר לא אחת על כך שהרכנף הטורף הוא בעצם התשובה הטובה ביותר בהדברה ביולוגית של המזיק טוטה אבסולוטה. אם כי צריך לזכור, שבהדברה ביולוגית אין מצב על פיו השתיל נותר נקי לחלוטין. בספרד ובמרוקו הרכנף הטורף כבר הפך למוצר מסחרי לכל דבר, כמעט מוצר חובה.

## פתרון לאורך זמן

איך מייצרים את הרכנף הטורף בקנה מידה מסחרי? "מדובר בשיטות גידול של חרקים בגידול המוני". משיב אלוש בדרך דיפלומטית ולא מוסיף. "ניסיון דומה לזה המתנהל כאן בחוות הבשור מתנהל גם בתחנת יאיר

# פרסי נגד טטרה

משה כהן, מנהל שירות שדה ביו-בי

מתקן ייצור אקרית הפרסימיליס בביו-בי, הוא הגדול בעולם. אקרית הפרסימיליס משווקת כמועיל למגוון גידולים ויעדים ויש לה עתיד משמעותי בגידולים נוספים

קצב התפתחותה מהיר כמעט פי שתיים מזה של האקרית המזיקה. לא יפלא, אפוא, כי אקרית הפרסי נחשבת לאויב טבעי יעיל במיוחד, בעל יכולת מרשימה לדיכוי אוכלוסיות של האקרית המזיקה. אקרית הפרסי מעדיפה להיזון מביצי אקרית הקורים והנימפות שלהן. מאחר והפרסי היא טורפת ספציפית שניזונה רק מאקרית הקורים, לא מרבים לפזרה כטיפול מונע. חשוב לפזר אותה מיד עם הופעת האקריות הראשונות. כדי להצליח בהדברה יעילה מומלץ להיעזר בטיפולים כימיים משלימים, בתכשירים שידידותיים לסביבה ולחרקים המועילים.

## הפצה ויישום

מינון הטורפות ייקבע על-פי אופי הגידול, שטח פתוח או חממה וכן בהתאם לרמת הנגיעות במזיקות. טמפרטורות  $21-33^{\circ}\text{C}$  ולחות גבוהה (מעל 60%) אופטימליות לפעילות הטורפת ויבטיחו הצלחתה של ההדברה הביולוגית. שלושה עד שבעה ימים מפזור אקרית הפרסימיליס כבר ניתן לראות את תוצאות פעילותה, הן על-פי הגוויית המצוצות של האקרית המזיקה שנקטלה על-ידה והן על-פי הדרגות הצעירות של הטורפת שמופיעות במושבות של האקרית המזיקה. הדורות העוקבים של אקרית הפרסימיליס הם שיבצעו את ההדברה הביולוגית של אקרית הקורים לטווח הארוך, לאורך כל תקופת הגידול. 🍅



אקריות פרסי מוצצות שרידי טטרה צילום: דוד ינן

אקריות הקורים הינן מזיקי מפתח בטווח רחב של גידולי ירקות, פרחים, צמחי נוי ועצי פרי ברחבי העולם. האקריות ניזונות על הכלורופלסטים של תאי הצמח ומותירות סימני הזנה צהבהבים, אשר ברמות נגיעות גבוהות, עלולים להביא להתייבשותם ומותם של עלים וצמחים שלמים. באוכלוסיה צפופה מייצרות האקריות קורים שתפקידם להגן על המושבה וגם לשמש להן אמצעי תעבורה בתוך הצמח ובין צמחים.

## ביולוגיה כללית

לאקריות הקורים חמש דרגות התפתחות: ביצה, זחל, שתי דרגות נימפה ובוגר. לנקבה בטן עגולה ולזכר בטן מחודדת. הנקבה הבוגרת מטילה ביצים עגולות (בקוטר 0.15 מ"מ) על צידו התחתון של העלה. לזחל הלבן, הבוקע מן הביצה, שלושה זוגות רגלים בעוד שלנימפות ולבוגר ארבעה זוגות. מחזור החיים, מביצה עד בוגר, נמשך בין 3.5 ל-30 יום, בטמפרטורה שבין  $15.5^{\circ}\text{C}$  ל- $32^{\circ}\text{C}$  בהתאמה.

## פרסי נגד טטרה

לשמחתנו, אנחנו מתמודדים בהצלחה באקרית הקורים בעזרת האקרית הטורפת - פרסימיליס *Phytoseiulus persimilis* (להלן: פרסי). האקרית הטורפת - פרסי, שמקורה בדרום אמריקה, משמשת אויב טבעי יעיל של אקריות הקורים. השימוש בה נפוץ ביותר בצפון אמריקה, באירופה, באוסטרליה ובחלקים מאסיה ואפריקה. הנקבה הבוגרת צורתה אגסית היא ארוכה יותר מטרפה וצבעה כתום-אדמדם. מאפייניה העיקריים הם: רגלים קדמיות ארוכות המאפשרות לה לנוע על הקורים ותנועה מהירה. אקרית הפרסי מטילה את ביציה בתוך קורי האקרית המזיקה ועל שטח טרף העלה.



משה כהן

61, אב ל-2, גר בכפר ורדים, עובד בחברה 27 שנים

# חוד החנית

גלי עסיס, מנהלת משאבי אנוש ביו-בי

"אנחנו מרגישים קשורים לחרקים, אני מומחה בפרסי אני מרגיש מה שהם מרגישים, לפי התנועות שלהם, אני הרופא שלהם אם הם להם או יבש, אני מפנק אותם"  
**גלי עסיס**, בפגישה עם צוות לעניין, שמגדל פרסי וגם עוסק בקליטת עליה

## אז מי בנבחרת?

ירון חדד, גילי רדה, איציק אסיאס, אייל פסחא, יהלי דגן (שמנצח על החבורה), רויטל מדר, נועם רוזנבלום, דגו ביסטן, צאגו הבטמו, מירי טרגרמן ומששה מלקיה (לפי הוותק במחלקה). כבר על ההתחלה אני מבינה שזו חבורה מגובשת ומלוכדת, עם המון גאוות יחידה.

בצוות עובדים זה לצד זה, אנשי בית שאן, קיבוצניקים, עולים ווותיקים מאתייפיה לצד עולים חדשים. הגרעין הוותיק של הצוות מורכב מחבר'ה שנולדו באתיפיה (איציק, גילי ואייל), בחצי השנה האחרונה נקלטו במחלקה שלושה עובדים שעלו ממש לאחרונה מאתייפיה, אשר מגיעים בוקר בוקר ממרכז הקליטה בבית אלפא. פרט לפרנסה הגונה הם מוצאים בביו-בי גם בית חם שמסייע בקליטתם בישראל, בלימוד השפה, התרבות ועזרה בסבך הבירוקרטיה הישראלית.

**גילי:** "נגמרו האתייפיים בבית שאן, יש כאן שילוב מצוין של אתיפיים וישראלים שכולם נהנים ממנו".



צוות הפרסי ברגע של מנוחה

## איך זה להיות מגדלי "פרסי"?

**גילי:** "העבודה מעניינת, השלבים של הגידול, לראות את ההתפתחות. יש אתגר. שנים אנחנו כאן ועדיין הדברים משתנים".

**ירון:** "אנחנו מרגישים קשורים לחרקים, אני מומחה בפרסי, אני מרגיש מה שהם מרגישים, לפי התנועות

שלהם, אני הרופא שלהם. אם הם להם או יבש, אני מפנק אותם".

נועם רוזנבלום, שעד לפני שנה עבד בצוות האפדיוס במשך שלוש שנים, מסכים איתם שהעבודה מאוד מעניינת: "הכל יותר בגדול, יותר דינאמי ואינטנסיבי מאשר במחלקות אחרות וזה כנראה סוד העניין".

## איך אתם עומדים במעמסה?

**גילי:** "הגנים שלנו בנויים לחום, אחרים לא שורדים פה, זו מחלקה סגורה, מבודדת. אנחנו גאים בזה, יש לנו משמעת".

**יהלי:** "אנחנו חייבים לעמוד בתוכנית, הסבב מאוד מסובך, תוכנית הזריעות כל הזמן משתנה, אין מצב שנדחה עבודה שתוכננה להיות ונעשה אותה מחר".

## אני עוברת לעובד (כמעט) הכי חדש בצוות;

### איך התאקלמות בצוות?

**הבטמו:** "העבודה טובה מאוד, גם האנשים וגם העבודה. קצת חם, אבל קשה רק בחיסולים ובגילגולים (מה זה???)" גילי מתרגם במהירות מאמהרית לעברית ועוזר להבטמו כמו גם לשני הנקלטים הנוספים בהשתלבות במפעל וגם בעניינים פרטיים.

כולם מסכימים שגילי בכלל היה צריך להיות עובד סוציאלי או מש"ק חינוך. הוא גם החונך הקבוע של תלמידי אולפנת גלעד שמגיעים זו השנה השנייה להשתלב יום בשבוע בעבודה בביו-בי.

פתאום ירון מראה לי פרסי קטן ואדום, שרץ על השולחן. מיד שולף יהלי זכוכית מגדלת ואני מנסה לעקוב אחרי היצור הקטן והיקר הזה שברח יחד עם העובדים המסורים שלו לארוחת בוקר צנועה בקרוון הקטן שבקצה המפעל.

**אין ספק מדובר בצוות לעניין!**



גלי עסיס

38, אם לשלושה, תושבת ניר דוד, עובדת בחברה שנתיים

# פיתוח הדברה משולבת בעגבניה

בעזרת זנים סבילים לוירוס צהבון האמיר (TYLCV)

צפירי בר, מנהל מוצר עגבניה, ביו-בי

צמח העגבניה היה מאז ומתמיד אתגר קשה בכל הקשור ליישום הדברה ביולוגית משולבת השערות הבלוטיות מחד וצורת העלים מאידך הקשו מאד על המועילים להרגיש בנוח ולכן היה קשה ביותר לבסס אוכלוסיה מדבירה של מועילים על דרכי הדברה ועל הצמד המנצח פְּרָסִי - פְּרָוּטִי

הגנת הצומח מפני מזיקים. שיטת ההדברה הביולוגית המשולבת (להלן הדב"מ) שואפת לשילוב אופטימלי בין המועילים (אותם בעלי החיים ממשפחת פרוקי הרגליים, שתפקידם להדביר את המזיקים) לבין שימוש מקומי, סלקטיבי, מדוד ומבוקר באותם תכשירים כימיים אשר משתלבים ותומכים במערכת הביולוגית מבלי לפגוע בה. כצפוי, שיטה זו היא וותיקה במיוחד ולמעשה התפתחה בד בבד עם המעבר לגידולי חקלאות מתורבתים. המעבר לשיטות גידול אינטנסיביות חייב התאמה גם של שיטות ההדב"מ המסורתיות לשיטות מתקדמות ויעילות יותר.

בהדב"מ אינטנסיבית מבוצע יישום של המועילים. קרי: הבאת המועיל באופן יזום על ידי החקלאי אל החלקה בתזמון ובמינון המדויקים, הכל על פי הנחיות איש שרות השדה של ביו-בי, שיפורטו בהמשך. המועילים אשר פוזרו בחלקה, מתחילים מיד עם פיזורם להתבסס בחלקה ולהקים אוכלוסיה יציבה שתהיה נוכחת בחלקה כל עוד הגידול בה נמשך. חלק חשוב מההתבססות של המועילים מתבצע תוך כדי ועל-חשבון אוכלוסיות המזיקים. בשלב זה באות לידי ביטוי צורות ההתנהגות השונות של המועילים: ישנם כאלה שפשוט טורפים את המזיק על מנת להתפתח ולהתרבות, אחרים משתמשים במזיק כאתר להטיל בו את ביציהם, וקיימות עוד שיטות רבות ומופלאות. מרגע שאוכלוסיית המועילים

הדברה ביולוגית משולבת (IPM), הפכה למושג שגור וכמעט יומיומי בעולם המושגים של החקלאות המתקדמת. אך לא בטוח שכולנו מבינים היטב את משמעות המושג ואת מהותו. בשורות הבאות אנסה להסביר, על קצה המזלג, את עקרונותיה של שיטת ההדברה הביולוגית - המשולבת, דרכי ישומה וכמובן לענות על השאלה - איך כל זה קשור לעגבניה ולזנים עמידים לוירוס צהבון האמיר?

## שילוב אופטימלי

עולם ההדברה המשולבת כולל בתוכו רכיבים רבים שונים ומשונים, כשהמטרה המשותפת לכולם היא יצירת "אקלים" וסביבה מיטביים עבור הצמח, על מנת להפיק יבול מקסימלי ואיכותי בביטחון ולאורך שנים.

בהגדרה זו כלולים אלמנטים פסיקליים כגון רשתות כנגד חרקים, מלכודות צבע ודבק וכדומה. כמו כן מתבצע שימוש במלכודות פרומונים למיניהן. תחום ההדברה הביולוגית הוא נדבך חשוב

שיטת ההדברה הביולוגית המשולבת שואפת לשילוב אופטימלי בין המועילים לבין שימוש מקומי, סלקטיבי, מדוד ומבוקר באותם תכשירים כימיים אשר משתלבים ותומכים במערכת הביולוגית מבלי לפגוע בה

ועיקרי בעולם זה ומהווה את "הלב-הפועם" של תחום



צפירי בר



העגבניה. אחד מן הגורמים שהקשו על ביסוס אוכלוסית הטורפות היתה הריסוסים הכימיים התכופים הנדרשים כנגד כנימת עש הטבק (כע"ט), אשר נושאת ומעבירה בתוכה את נגיף ווירוס צהבון האמיר.

כניסתם ההולכת וגוברת של זנים בעלי סבילות לוירוס צהבון האמיר, מהווה הזדמנות יוצאת מן הכלל, לבחון את יעילות האקרית הטורפת, אשר במהלך השנים טופחה במפעל ביו-בי לעבודה יעילה על צמח העגבניה. במהלך שנת 2011 בוצעו מספר תצפיות על יישום הדברה משולבת בעגבניה מזן "פרוטי" של חברת "זרעים גדרה", שהינו בעל עמידות לוירוס צהבון האמיר. ואכן, תוך פרק זמן קצר, שמחנו לגלות כי הצמד "פֶּרְסִי - פְּרוֹטִי" התגלה כשילוב מנצח של זן עגבניה העמיד לצהבון האמיר ומועיל קטלני אשר מדביר את אקרית הקורים ביעילות רבה. התוצאה מבחינת החקלאי היא הפחתה משמעותית בריסוסים כנגד שני מזיקי מפתח בגידול: כע"ט ואקרית הקורים יחד עם חלקה בריאה וחיונית ותוצרת שהיא נקיה בצורה משמעותית משאריות חומרי הדברה כימיים.

למותר לציין כי שיתוף פעולה הדוק בין גורמי השדה של שתי החברות הוא תנאי חשוב והכרחי בהצלחת הקשר "מועיל-צמח" והכל לרווחת החקלאי והצרכן שרוכש תוצרת שאינה מכילה שאריות חריגות של חומרי הדברה. 🍅



ווירוס צהבון האמיר בעגבניה, צילום ד"ר אביב דומברובסקי

תוך פרק זמן קצר, שמחנו לגלות כי הצמד "פֶּרְסִי - פְּרוֹטִי" התגלה כשילוב מנצח של זן עגבניה העמיד לצהבון האמיר ומועיל קטלני אשר מדביר את אקרית הקורים ביעילות רבה

התבססה בחלקה תוך כדי צמצום משמעותי של אוכלוסיית המזיק, משמשת אותה אוכלוסיה כ"חליפת-מגן" על הגידול.

במפעל ביו-בי אשר בקיבוץ שדה אליהו מגדלים במשך כשלושים שנה בעלי חיים קטנטנים לצורך שימושים שונים בחקלאות. תחום המועילים, שתפקידו לייצר את אותם "מועילים" שיתמודדו עם מגוון רחב של מזיקים, מהווה תחום פעילות רחב מאד מכלל הפעילויות של המפעל. כעשרה מועילים שונים מיוצרים במפעל ונשלחים למשימותיהם בארץ ובחו"ל. כמובן שכל מועיל ומועיל דורש התמחות נפרדת בגידול, התמחות אשר נרכשת במשך שנים רבות עד לקבלת תוצאות מקצועיות טובות ויציבות.

שירות השדה של ביו-בי אמון על שלבי הליווי וההטמעה של המועילים, ואולי אף יותר מכך, של המגדלים, בכל תקופת הגידול. בשירות השדה של ביו-בי מועסקים כשבעים פקחים, אגרונומים ואנשי מקצוע, בפריסה ארצית מצפון ועד דרום, שתפקידם להבטיח כי המועילים יבצעו את המוטל עליהם כיאות ולא ייפגעו לרעה כתוצאה משימוש לא נכון בחומרים כימיים.

## שילוב מנצח

צמח העגבניה היה מאז ומתמיד אתגר קשה בכל הקשור ליישום הדב"מ. השערות הבלוטיות מחד וצורת העלים מאידך הקשו מאד על המועילים להרגיש בנוח, ולכן היה קשה ביותר לבסס אוכלוסיה מדבירה של מועילים. כידוע, אחד המזיקים הקשים והעקשנים ביותר בגידול העגבניה היא אקרית הקורים אשר מהווה נטל כלכלי ותיפעולי על גידול העגבניה. מן הצד השני ישנו טורף יעיל ומוכר היטב כבר עשרות בשנים, האקרית הטורפת (*Phytoseiulus persimilis*), המכונה בקיצור "פֶּרְסִי", אשר למרות תאבונה הבריא לאקריות מזיקות (ולביציהן) התקשתה לבצע הדברה יעילה על צמח

# עגבניה עלי כידון!

פיתוח פרוטוקול להדברה משולבת בעגבניה

אביאל טוקר, מנהל אזור הנגב הצפוני, ביו-בי.

השאלה איננה עוד האם זה אפשרי והאם זה ניתן? (כי ראינו שזה אפשרי וניתן) אלא עד כמה נצליח להשתפר, להתייעל ולמצוא את הנוסחות והשיטות המדויקות **אביאל טוקר על פתרונות ביולוגיים משולבים בגידול עגבניות**

## יודע חקלאי פיקח

הניסיון שנצבר בשנתיים-שלוש האחרונות, בהם אנו עוסקים בפרוייקט בשטח, וההבדלים בין שיטות העבודה הידועות לנו בפלפל לבין העגבניה, הביא את העוסקים בו לפתח שיטות שונות לפיזור הפרסימיליס על השתילים ולהתייחס אחרת גם לכמות הפיזורים בשטחים.

אבל הצלחת הטיפול אינה מתחילה בפיזור החרקים, ואף לא בריסוסים, היא מתחילה בביקור הראשון בשטח, בשיחה הראשונה עם החקלאי ובהסכם לשיתוף פעולה באופן מלא. ללא רמה מקצועית נאותה, שיתוף פעולה ואמון מלא עם המגדל- הטיפול נועד לכישלון. חלק מרכזי בעבודת הפקח הוא לדאוג כי המגדל יתקן את הפתחים בחממה יסגור חורים וינכש את העשבים. למדנו (בדרך הקשה...) כי המתכון הבסיסי להצלחה הוא מבנים אטומים כהלכה. לשמחתנו, ואולי גם להפתעתנו, ברוב המקרים זכינו לשיתוף פעולה חיובי מהחקלאים שהביא לשיפור ישיר ברמת השטחים והגידולים.

## יקום חייל למשך זרע

אחד הדברים הראשונים בפיתוח פרוטוקול להדברה משולבת בגידול, שעליו יש לתת את הדעת, הוא פרוטוקול הגידול ומגוון הבעיות בהגנת הצומח. מחלות עלים רבות עלולות לפגוע בעגבניה. זיהוין ומניעתן חייבים להיות חלק מעבודתו של הפקח, שכן חלק מהמחלות עלולות, בעונות מסוימות, לגרום לנזק מהיר ואף לסיום הגידול טרם זמנו.

הפקחים ואנשי שרות השדה בביו-בי שומעים כבר שנים רבות מהחקלאים משפטים כגון: "נו, עם הפלפל הצלחתם, נראה אתכם מוצאים פתרון לאקריות בעגבניה...". והנה לאט לאט, עם הרבה השקעה וחשיבה לצד מנה גדולה של תעוזה, אכן הולך ומסתמן פתרון ראוי ויעיל גם למזיקים בעגבניה ובראשם, כמובן, האקריות.

בתחילת עונת הקיץ האחרונה, ישבתי עם אחד החקלאים בנגב, לקראת עבודתנו בשטחי הפלפל שלו, והוא שפך את ליבו על קשייו המרובים בחממות העגבניות. לדבריו, הוא מוצא עצמו מרסס מבוקר עד ערב ועדיין אינו מצליח להתגבר על בעיית האקריות. סיפרתי לו, כבדרך אגב, על הניסיונות המוצלחים שערכנו בהדברה המשולבת בעגבניה ומאותו הרגע לא נחה דעתו עד שסיכמנו על עבודה משותפת בעונת הקיץ בשטחי העגבניה שלו. ואכן לשמחתנו גם את עונת הקיץ החמה והקשה הצלחנו לעבור בשלום ועם הרבה תובנות וניסיון.

אחד הרווחים החשובים שקיבל כל מי שהיה שותף לעבודה בתחום זה, בעונות האחרונות ובעיקר בעונת הקיץ האחרונה, הוא ההבנה והביטחון כי אכן נפרצה הדרך ויש בנו היכולת והניסיון לעמוד ולומר כי אנו מסוגלים לתת פתרון ביולוגי גם למזיקים בעגבניה. וגם אם לפנינו עוד עבודה רבה ולא מעט קשיים ולימוד, ברור לכולם כי השאלה איננה עוד האם זה אפשרי והאם זה ניתן? אלא עד כמה נצליח להשתפר, להתייעל ולמצוא את הנוסחות והשיטות המדויקות.



אביאל טוקר

בן 39, אב לששה, מתגורר בנצר חזני (זמנית בעין צורים), עובד בחברה שש שנים

את אקרית החלודה המופיעה בעגבניה בתקופות שונות. וכמובן לא נשכח גם את המזיקים המוכרים לנו מהפלפל התריפס הקליפורני, וכנימות העלה.

## וחקלאי יקלע אל בול

כנהוג בשיטת ההדברה המשולבת, הטיפול במזיקים משולב בעת הצורך עם ריסוסים כימיים לתיקון ומניעה. ניסיון רב וחשוב נצבר בנושא זה בשטח, וכיום יש באמתחתנו מגוון חומרים מספק שמתאימים לשילוב בחבילת ההדברה הביולוגית.

בהקשר זה נספר כי בסיום עונת הקיץ אספנו את נתוני הריסוסים שבוצעו והשוונו אותם לגידולים מקבילים שטופלו בטיפולים כימיים. התוצאות היו מרשימות ביותר, והראו ירידה של יותר מ-50% בכמות הריסוסים בחלקה שטופלה בהדברה הביולוגית.

בהנהגתו של אבי פרייזלר, מדריך שירות שדה בכיר בביו-בי, עסקנו בחודשים האחרונים בהכנת דף יעץ ראשוני לעבודה בעגבניה. הדף נבנה על סמך הניסיון שנצבר במו"פ ובשטח, ואשר ישמש כבסיס להמשך העבודה בעונת האביב והקיץ שבפתח.

בעונת האביב-קיץ הקרובה ובחורף שאחריה אנו נמשיך ונרחיב את עבודתנו בשטחי העגבניה, כשלחלק מלקוחותינו זוהי כבר העונה השניה ואף השלישית בה הם מגדלים בשיטת ההדברה המשולבת, בליווי המקצועי של ביובי. חלק ניכר מהמגדלים מצטרף השנה לראשונה לקבוצה מכובדת זו. עבור אנשי שרות השדה של ביו-בי מדובר באתגר גדול ומרתק, המחייב גם הגדלה של קבוצת הפקחים המתמחה בפיקוח על שטחי עגבניה בהדברה המשולבת. כאן המקום להזכיר ולהודות לצפרי בר מנהל מוצר העגבניה בביו-בי, המוביל ודוחף את הפרוייקט מתחילתו, וכמובן לצוות המקצועי ד"ר שמעון שטיינברג, משה כהן, אבי פרייזלר, ועמית שדה.

בימים אלו בהם אנו נכנסים לעונת האביב והקיץ, ריח האביב והפריחה הנישא באוויר מזכיר ומסמן לחקלאים ופקחים באזורים אחרים בארץ את סיום וסיכום העונה, ובאזורים אחרים את תחילתה של עונה. נאחל לאלו העוקרים סיכום טוב מנוחה ונחת, ולאלו השותלים עונה טובה כלכלית ומוצלחת. 🍅



אקרית הקורים על עלה עגבניה. צילום: דוד ינזן

נזכיר בהקשר על קצה המזלג את הכמשון, הבוטריטס והקמחון.

כאמור המזיק המרכזי המקשה על הגידול הינו אקרית הקורים התוקפת את העגבניה בכל עונות השנה אך קשה להדברה במיוחד בעונת הקיץ החמה. הטיפול בה הינו בעזרת אקרית הפרסימיליס המוכרת לנו ביעילותה, נציין כי בגין מבנה העלים והמאפיינים שלו התנהגות הפרסימיליס בשטח שונה מאוד מהתנהגותה בפלפל, עובדה המשפיעה גם על הכמות ושיטת הפיזור.

מזיק נוסף מרכזי אף הוא הינה כנימת עש הטבק העלולה להדביק את השתילים בוירוס צהבון האמיר של העגבניה (TYLCV). בנושא זה נשוב ונציין את חשיבות סגירת המבנים ומניעת כניסתו של העש למבנה. למדנו כי זוהי הדרך היעילה והבטוחה למנוע הידבקות בוירוס ויעילה הרבה יותר מריסוסים כימיים. כמו כן קיימים כיום מספר זנים עמידים לוורוס, וקיים יתרון משמעותי ליישום הדברה משולבת בעגבניה בזנים אלו.

וכמובן אי אפשר שלא להזכיר את עש הטוטה אבסולוטה שהופך למזיק עיקרי וקשה, בעיקר בעונות החמות. גם בעניין זה נשוב ונזכיר כי הפתרון היעיל ביותר למניעת הנזק הוא סגירת המבנים כראוי לצד שימוש במלכודות ללכידה המונית ובמושכנים (פורומונים) בחממה. אציין כי למרות הנטיה הישראלית לזלזל ולהקל ראש בנזקים ובסכנות ולהישען על תכשירי קסם שסופם להישבר, אין כל ספק כי מזיק זה ילך ויהפוך גם אצלנו כמו במקומות רבים בעולם למזיק מרכזי בגידולי העגבניה, וגם בעניין זה להדברה הביולוגית בביובי יש ועוד יהיה הרבה מה לומר. מזיק נוסף המטופל על ידי האויבים הטבעיים הוא זבוב המנהרה המטופל ביעילות על ידי הדיגליפוס. נזכיר גם

# חקלאים ונהנים (1)

**צבי הווארד וונו, אגרונום בכיר, יחידת Gro N tec זרעים גדרה**  
**יגאל פלש, מנהל מוצר עגבנייה, זרעים גדרה**

**ראיון שנערך עם שני חקלאים המגדלים עגבניה מזן פֶּרֶוּאטִי ונעזרים בהדברה משולבת בסיועה של חברת ביו-בי. מתוך "עונות וטעמים" גיליון 19 (חברת זרעים גדרה)**

## מה היקף שטחי הגידול שלכם ואיזה גידולים אתם מגדלים?

**יעקב:** לאבי, לאחי ולי יש שטח כולל של שבעים דונם בתי גידול. אנחנו מגדלים בקיץ פלפל ועגבנייה בבתי גידול המחופים ברשת חרקים 50 מ'ש'. כל אחד על שטח של חמישה עשר דונם. ובחורף אנחנו מגדלים אותם בבתי גידול מכוסים פלסטיק המחופים בצדדים ברשת חרקים 50 מ'ש' על שטח של עשרים דונם כל אחד. **עופר:** השטח שלי הוא בן חמישים וחמישה דונם ויש עליו תערובת הן של חממות והן של בתי רשת. אני מגדל ארבעה עשר דונם של מלפפונים, עשרה דונם של חצילים ועשרים ותשעה דונם של עגבניות.

## מה גרם לכם להחליט לגדל את הזן פרוואטי בסיוע ההדברה המשולבת של חברת ביו-בי?

**יעקב:** החלטנו לגדל באופן זה מפני שדרישות הריסוס כנגד מחלות וחרקים הן יקרות וחשוב מכך - הן דורשות כוח אדם רב, וזו אחת מהבעיות המרכזיות שבה אנחנו נתקלים. כשהפרוואטי נכנס לשוק, היה לנו סוף סוף זן עם עמידות טובה מאוד בפני ווירוס צהבון האמיר, וחשוב עוד יותר - זן בעל פרי גדול. היינו הראשונים בישראל שניסו שיטה זו לגידול עגבניות.

**עופר:** יבול הקיץ הזה הוא הראשון שבו השתמשתי בהדברה משולבת בעגבניות, הודות לזן פרוואטי. נוסף על העמידות שלו בפני ווירוס צהבון האמיר, הפרי הגדול והאפשרות להפחית את הריסוס נגד חרקים, מאפשרים לדבורי הבומבוס לבצע את פעולת ההאבקה בצורה

**רקע:** השימוש בהדברה משולבת ובהדברה ביולוגית הוכיח את עצמו בהצלחה מרובה בגידול פלפל בחממות ובבתי גידול המחופים ברשת חרקים 50 מ'ש. המגדלים רצו להשתמש בשיטה זו בגידול עגבניות, אבל עד כה איש לא היה מוכן לנסות אותה, אלא על זן בעל עמידות טובה בפני ווירוס צהבון האמיר (TYLCV). גם כאשר המבנה של בית הגידול מונע את כניסתה של כנימת עש הטבק, מרבית הגידולים נפגעו במידה מסוימת בידי כנימת עש הטבק, ותוך זמן קצר הופיעה בהם מחלת וירוס צהבון האמיר של העגבנייה (TYLCV). כאשר שני מגדלים החליטו בכל זאת להשתמש בהדברה משולבת (Integrated Pest Management - I.P.M) בגידולים שלהם, רצינו להבין את הנימוקים להחלטתם **המגדלים:** שני המגדלים שאותם ראינו הם **יעקב יוסף** ממושב רנן ו**עופר בורון** ממושב עמיעוז. שני המגדלים הרגישו שהגיעה השעה לגדל עגבניות תוך שימוש בשיטות של הדברה משולבת שמציעה חברת ביו-בי בדומה לנעשה בגידולי הפלפל.



הדברה משולבת והאבקה בעזרת מועילי ביו-בי



**יעקב:** בהחלט. חסכנו בעלויות של הריסוסים הכימיים וזמן העבודה שלהם. דבר זה אפשר לנו להתרכז בצדדים אחרים של הגידול שגם הם חשובים.

**עופר:** אני חסכתי בין 1,500 ל-2,000 שקל לדונם בהוצאות על עבודה.

### האם תמשיכו לגדל עגבניות בשיטה של הדברה ביולוגית והדברה משולבת?

**יעקב:** כן. אני ממשיך לגדל זנים בעלי עמידות בפני ווירוס צהבון האמיר, כל עוד הפרי גדול כמו בזן הפרוואטי ויש לו ביקוש בשוק.

**עופר:** כן. ההעדפה שלי בבחירה של זנים חדשים לגידול עגבניות אשכול או עגבניות בודדות, תהיה של זנים בעלי עמידות בפני ווירוס צהבון האמיר. פרוואטי הוא הזן הראשון שנתן לי הזדמנות לגדל תוך שימוש בהדברה ביולוגית, וכאן, ללא ספק, נמצא העתיד. 🍅

טובה יותר. לפי הרגשתי, דבר זה היה אפשרי במצב של שימוש בזן פרוואטי ובהדברה משולבת.

### כמה פעמים ריססתם נגד כנימת עש הטבק והאקרית במהלך הגידול האחרון?

**יעקב:** אני ריססתי רק שלוש פעמים בתקופה שבין ספטמבר לסוף אפריל. ההדברה הביולוגית עשתה את פעולתה בעזרת תוספת מינימאלית בלבד של ריסוסים.

**עופר:** שלוש פעמים כנגד כנימת עש הטבק ופעם אחת נגד אקרית הקורים.

### האם היבול היה טוב?

**יעקב:** היה לנו יבול מעולה עם פרי גדול ומצוין.

**עופר:** אני נמצא עכשיו באמצע הקטיף ולכן מוקדם מדי לדעת, אבל היבול נראה טוב מאוד, במיוחד עבור יבול של עונת גידול קיצית.

### האם השיטה הזו אפשרה לכם לחסוך בעלויות של עבודה?



עץ עגבניה מזן בלתי מסיים ביפן. צילום: פרופ' חיים רבינוביץ'

## חקלאים ונהנים (2)

שאול גינזברג, שירות שדה ביו-בי ועורך ביו-ביטאון

כבר בשנים הראשונות להקמת ביו-בי יצרו גיורא ואירית קשר עם שירות השדה של החברה או כמו שאומר גיורא "ביו-בי המציאה את עצמה אצלנו" **שאול גינזברג** משוחח עם משפחת אביהר, חקלאים וותיקים בערבה

ירקות בשטח פתוח לשוק המקומי. קצת לפני המעבר לשוב הקבע פורק ה"מושבוץ" וחולקו נחלות פרטיות לחקלאים. בדלוג של עשרות שנים נספר שעם הגדלת הנחלות החקלאיות של המושב הצטרפה אחת הבנות למשק המשפחתי "כבת ממשיכה", באותה תקופה גם העבירו אירית וגיורא את כל השטחים החקלאיים שלהם לממשק אורגני.

בשנים הראשונות הקפידו כל חקלאי המושב על עקרון העבודה העצמית, כשכל בני המשפחה עבדו כתף אל כתף בתנאים קשים ביותר. לאחר מלחמת יום הכיפורים מולאה הערבה במתנדבים, ששינו את אופייה של הערבה בכלל ואת סגנון העבודה של החקלאים בפרט. בסוף שנות האלפיים החליפו התאילנדים את המתנדבים, והיום הם חלק אורגני מהמשק המשפחתי. משפחת אביהר העסיקה, במשך כעשרים שנה קבוצת

מידי שבוע אני יורד לערבה, במטרה לבדוק את התפתחות הפלפלים והעגבניות ואת יעילות העבודה של החרקים המועילים שמסופקים על-ידי ביו-בי. הפעם עצרתי במושב חצבה לשיחה אישית עם גיורא ואירית אביהר. בקשתי לשמוע מהם עליהם ועל גלגולי המשק החקלאי שלהם. שעת בוקר מוקדמת, אירית כבר עומדת בבית האריזה המשפחתי ליד שולחן הבקרה ובודקת את התוצרת הארוזה, וגיורא... עוד מעט ישוב מהשדה.

לפני כארבעים שנה, הצטרפו גיורא ואירית לגרעין שעלה להתיישבות בנקודה הזמנית של היאחזות נח"ל חצבה. הנקודה הזמנית שכנה במקום בו שוכן היום בית ספר שדה חצבה. בשנת 1967 אוזרחה חצבה על ידי תנועת המושבים, הישוב הצעיר פעל כ"מושבוץ" (הכלאה של מושב

וקיבוץ). הענפים המשותפים היו לול הודים וגן ירק. כמובן שלא היו אז חממות בערבה, רק חול וחול, ועל קרקע זו במזג אויר צחיח גידלו בחורף

מיד כשהגיע כוורת הבומבוס הראשונה של ביו-בי לערבה לחצו אירית וגיורא על אנשי השדה להכניס אותה לעבודה בשדה העגבניות, אפילו בשדה הפתוח. "מסביב פה הכל מדבר ושממה, לאן הדבורים ילכו אם לא לעגבניות הפורחות?"



אירית מפזרת מועילים בחממה



גידול עגבניות במשק אביהר

מגיעים ליבול דומה כמו בקונבנציונאלי, ובפלפל קצת פחות. אירית התמחתה בנוסף לכך בפיקוח מזיקים והיא עושה היום פיקוח למאה ועשרים דונם פלפל בהדברה משולבת.

אירית וגיוורא חולמים על הצעד הבא עם ביו-בי, ומקווים שיוכלו להכניס בקרוב הדברה ביולוגית בעגבניה.

את משפחת אביהר ליוו במשך השנים רבים וטובים מביו-בי. הוותיק מכולם הוא יוסף גולדשמידט הנהג, שהיה יוצא מידי בוקר לפני עלות השחר עם כוורות הבומבוס להפצה בשדות החקלאים, ובגיל 88 עדיין עובד בחברה. המלווים המקצועיים במשך השנים היו משה כהן, שאולי אביאל, ואחרון חביב רפאל צרפתי.

כשסיפרתי לשאולי על הכתבה הוא נזכר לספר לי על חוב ישן. גיוורא הוא "הגבאי" של חצבה בימים נוראים. בקשה אחת קטנה היתה לו משאולי - "תספק לי כיפה שעליה כתוב 'תורה ועבודה'". בימים אלו הבקשה מולאה. אכן יחסים מיוחדים.



"גיוורא הוא הגבאי של חצבה בימים נוראים. בקשה אחת קטנה היתה לו משאולי - 'תספק לי כיפה שעליה כתוב 'תורה ועבודה'"

עובדים גדולה מהפזורה הבדואית באזור ערד, בנוסף לעובדים התאילנדיים. הבדואים סייעו בעיקר בעבודה בעגבנית הצ'רי, שדורשת הרבה ידיים עובדות. בשנים האחרונות חיסלו משפחת אביהר ואיתם רוב מגדלי הערבה את משקי הצ'רי, בגלל ירידה בתמורה ועליה במחיר העבודה.

## ביו-בי המציאה את עצמה אצלנו

כבר בשנים הראשונות להקמת "ביו-בי" יצרו גיוורא ואירית קשר עם שירות השדה של החברה. או כמו שאומר גיוורא "ביו-בי המציאה את עצמה אצלנו". באמירה זו גלומים הפיתוחים היחודיים של ביו-בי מחד, והקשר המיוחד והבלתי אמצעי של החקלאים עם אנשי השדה והנהלת החברה מאידך. משפחת אביהר מספרת על עשרות שעות של שיחות במגוון נושאים ברומו של עולם, ועל עצות מקצועיות ואגרוטכניות שנותנים להם אנשי החברה, מעבר לידע הספציפי בתחום האבקת עגבניות והדברה משולבת בפלפל. בתחום המקצועי הם מספרים שבראשית גידול העגבניות בחצבה הם נעזרו בד"ר דבורה פושנר, לשפר את חנטת העגבניה בחורף בעזרת הורמונים. מיד כשהגיע כוורת הבומבוס הראשונה של ביו-בי לערבה הם לחצו על אנשי השדה להכניס אותה לעבודה בשדה העגבניות, אפילו בשדה הפתוח. "מסביב פה הכל מדבר ושממה, לאן הדבורים ילכו אם לא לעגבניות הפורחות?" הם אמרו. ואכן הדבורים יודעות את העבודה והחנטה היתה מצוינת אפילו בשטח הפתוח. עם הכנסת גידול העגבניות לחממה והשאיפה להגיע עם העגבניות שלהם ללקוח מועדף באנגליה כבר בנובמבר, הם החלו לפתח את צינון הכוורות ביחד עם ביו-בי. לפני הפיתוח של צינון הכוורות, הדבורים לא היו מאביקות כראוי בסתיו החם, כי הפועלות היו עסוקות בקירור הוולדות.

לאורך כל שנותיו של המשק המשפחתי השכילו גיוורא ואירית להשקיע ולהתאים את עיסוקיהם למציאות החקלאית והשיווקית. היום מגדלים במשק האורגני שלהם עגבניות אשכול ופלפל. בעגבניות האורגניות הם





## אקולוגיה חברתית

גלגלי אהבה 2011

דוד לנג, מנהל מקצועי במפעל הדבורים ביו-בי

מסע האופניים "גלגלי אהבה" מתקיים בישראל פעם בשנה למשך חמישה ימים ומטרתו לגייס תרומות עבור בית החולים אלי"ן. ראשיתו של המסע, לפני עשר שנים והחלו בו תשעה רוכבים. דוד לנג על הנפש שמאחורי המסע



רוכבי ביו-בי לפני יציאתם למסע "גלגלי אהבה 2011"

המסע התחיל ברכיבה בעמק (המעיינות כמובן), המסלול שנפתח בשדה אליהו עבר דרך כפר רופין, קניון הבזלת, בית יוסף, אתר נהריים והסתיים בחניית לילה בדגניה ב'. באותו ערב התכנסו כל משתתפי המסע, רוכבים מתנדבים ומלווים, כ-400 איש, באולם של קבוצת כנרת. הערב הראשון במסע הוא הערב של ברנדה הירש, מנהלת יחסי הציבור של בית חולים אלי"ן. בכל שנה מביאה ברנדה סיפורים אישיים של ילדים שהשתקמו לאחר טיפול באל"ן. השנה, כוכבי הערב היו שני נערים - צור קוזיק שנפצע באירוע טרור ובו חדר קליע למוחו ואיתי אלחנתי שעבר ניתוח בראשו להוצאת גידול סרטני. שני הנערים החלימו הודות לטיפול המסור שקיבלו באל"ן והשתתפו איתנו במסע. הם עלו לבמה עם הוריהם ועם הצוות שטיפל בהם בזמן שהיו באל"ן. דבריהם של הנערים, ההורים והמטפלים סחטו מחיאות כפיים סוערות, וכמובן גם דמעות התרגשות רבות...

מסע האופניים "גלגלי אהבה 2011" נפתח בטקס מיוחד ומרגש ביותר. כבר חודשים רבים אנו מצפים למסע בידעה שהזינוק יתחיל כאן, אצלנו בבית, בשדה אליהו. שלא כמו בשנים עברו, בהם טקס הפתיחה היה אירוע פורמאלי ולא ממש מרגש, ידענו שהשנה זה הולך להיות משהו שונה לגמרי; במרכז כר הדשא של "המעין" ברוב עם, בהשתתפות חברים משדה אליהו, תלמידי בית ספר שק"ד ומוריו, נערך טקס מיוחד ומרגש. במהלך ימי הרכיבה, אמרו לי רוכבים רבים שטקס הפתיחה היווה עבורם אחד משיאיו של המסע.

מסע האופניים "גלגלי אהבה" מתקיים בישראל פעם בשנה למשך חמישה ימים, ומטרתו לגייס תרומות עבור בית החולים אלי"ן. ראשיתו של המסע, לפני עשר שנים, והחלו בו תשעה רוכבים. כל משתתף במסע משלם דמי השתתפות לכיסוי הוצאות המסע וכן מתחייב לגייס \$2500 לפחות.

שנים רבות יוצאת משדה אליהו קבוצה של חמישה עד שבעה רוכבים. השנה רכבנו ששה: יאיר בר שלום, מיכאל היימן, בני יעקובי, ד"ר תורם, ישי גולדשמיד ואנוכי. יש לציין נוכחות מרשימה של עובדי ביו-בי במסע, בהם גם אלי שריר, מנכ"ל ביופליי, שהוא משתתף קבוע בגלגלי אהבה.

### רוכבים ונהנים

אין כמו להשתתף במסע, אך למען אלו מכם שעדיין לא הצטרפו, אנסה לתאר קצת ממה שחווינו;



דוד לנג

62, אב לחמישה, חבר שדה אליהו, עובד בחברה 25 שנים



הוותיקים, על מסכים גדולים מוקרנות תמונות מארבעת ימי המסע שעברנו הריקודים נמשכים לתוך הלילה... יום חמישי הוא היום האחרון למסע, אוטובוסים "מקפיצים" אותנו עד לאתר 'מיני ישראל' בלטרון, שם אנו פוגשים את האופניים שהועמסו על משאיות עוד אתמול בסיום הרכיבה. הדרך עוברת בציר "דרך בורמה" זהו טיפוס ממושך שמסתיים בסטף. משם כבר מריחים את סוף המסע. ירידה תלולה, ועליה תלולה עוד יותר דרך עין כרם עד לבית החולים אלי"ן. בכניסה לבית החולים מחכים לנו בני משפחה וחברים, ילדי אלי"ן והמטפלים שלהם, המריעים לנו ואנו תמיד מתרגשים מחדש.

### תורמים חיוך

הרוכבים מקבלים מדליה מהילדים המטופלים בבית החולים. כשרואים את האושר הנסוך על פני הילדים בפגישתם עם הרוכבים, מבינים עד כמה חשוב המסע לילדים אלו ועד כמה המאמץ שעשינו בחמשת ימי המסע היה חשוב וכדאי...

שיאו של טקס הסיום הוא ההכרזה על סכום התרומות שנאסף עד לאותו רגע.

השנה נאספו יותר מ 2.2 מיליון דולר!! בסופו של יום, זה הדבר החשוב וזו המטרה שלשמה יצא הפרויקט לדרך.

אני רוצה להודות לכל התומכים והמעודדים, לכל התורמים הפרטיים והמוסדיים, ובהם שני המפעלים של שדה אליהו; S.D.A. Spice וביו-בי שתורמים כל שנה סכומים נכבדים. תודה גם להנהלת קהילת שדה אליהו התורמת מדי שנה סכום יפה. ועוד תודה מיוחדת לכל אותם חברים משדה אליהו שתורמים לאלי"ן מתקציבם האישי.

בזכות תרומות אלו ותרומות רבות אחרות שאנו מגייסים מחברים, קרובי משפחה, וספקים שעובדים איתנו, אנו יוצאים למסע בלב רגוע ובסיפוק רב ביודענו שהישגנו את המטרה העיקרית של "גלגלי אהבה". 🍅

ביום השני יצאנו מדגניה העפלנו דרך יער שוויץ, הטיפוס לא קל אבל שכרנו היה בנוף המקסים. המשכנו דרך טבריה עילית, הריסות אחוזת נפתלי, קרני חיטין, לביא, יער בית קשת ועד ללינה במלון הר תבור לרגלי... התבור.

ביום השלישי יצאנו למסלול מעגלי. פנינו מזרחה, טיפסנו לקיבוץ גזית וגלשנו דרך נחל תבור עד לקיבוץ גשר. ירידה נהדרת למי שאוהב ירידות. לא ברור לי למה התכוון דני סנדרסון בכותבו "יש עליות בירידה", במסע בכל אופן אחרי כל ירידה מגיעה עליה. הטיפוס בתוואי הכביש הישן לעמק הירדן

העוקף את קיבוץ גשר ממערב, הוא לא קל וזאת בלשון המעטה (הצעירים שבינינו לא יודעים שעד מלחמת ששת הימים הדרך לטבריה הייתה קצת יותר ארוכה...), המשכנו בטיפוס עד למצפה אילות,

הערב הראשון במסע הוא  
הערב של ברנדה הירש  
מנהלת יחסי הציבור של  
בית חולים אלי"ן  
בכל שנה מביאה ברנדה  
סיפורים אישיים של  
ילדים שהשתקמו באלי"ן

אחת מנקודות התצפית היפהפיות בצפון, משם רכבנו מערבה בחזרה למלון. ערבו של אותו יום הוקדש לזכרו של אושר נחמני, בחור צעיר שהתעוור בגלל ניתוח ראש מסובך והצטרף אלינו לכמה מסעות באופני טנדם (אופניים לשניים). אושר נהרג בתאונת דרכים כאשר חצה את הכביש בזכרון יעקב בפסח האחרון.

### רוכבים לרוחב

ביום הרביעי, אנו רוכבים לרוחב המדינה, יצאנו מאזור התבור מערבה, עברנו את בקעת כסלות, חצינו את עמק יזרעאל וחנינו לצהרים בעמק השלום ברמת מנשה. המשכנו מערבה עד המושבה בת שלמה ולאחר הפסקה קצרה חצינו את רכס הכרמל וגלשנו למישור החוף ללינת לילה בנחשולים. קצת יותר מ 80 ק"מ ביום אחד! זהו הערב האחרון שלנו יחד, עד לשנה הבאה, במסיבת הסיום, ארוחה כידי המלך וחלוקת שי לרוכבים

המעוניינים להצטרף למסע הבא (מהערבה לירושלים, 11-15/11/2012)

או לעזור לנו, רוכבי שדה אליהו וביו-בי, על ידי תרומה כספית מוזמנים להיכנס לאתר של אלי"ן - "גלגלי אהבה" או ליצור קשר עם דוד לנג במפעל הדבורים.

# מהשדה לצחת

## מתכונות אלגנטיות-היו

עינת בלאו, מנהלת לשכה בין-בי



### ספסל - חרק עגבניות ספרדי קר



#### החומרים:

- 5 עגבניות-ביו קלופות חתוכות לרבעים
- 2 מלפפונים קלופים ופרוסים לרבעים
- 3 שיני שום קלופות
- שמן זית
- חומץ בן יין אדום
- 2 פרוסות לחם מאתמול, ללא הקרום
- ביו-פלפל ירוק חתוך לרצועות
- 5 קוביות קרח
- מלח ופלפל

#### אופן ההכנה:

שמים בבלנדר את קוביות הקרח, העגבניות, הגמבה, שיני השום, שלוק בריא של שמן זית ושל חומץ בן יין אדום, מלח ופלפל שחור. משרים את פרוסות הלחם במים לכמה שניות וסוחטים. מוסיפים לבלנדר וטוחנים דק. מוזגים לכוסות ומזליפים מעל מעט שמן זית.

### סקוופה ישראלית חמה

#### החומרים:

- 5 עגבניות-ביו קלופות קצוצות
- ביו-פלפל במגוון צבעים חתוך לרצועות
- 1 בצל קצוץ לקוביות
- שן שום
- 100 גרם רסק עגבניות-ביו
- 1 כפית כמון
- 3 כפות סוכר
- מלח ופלפל שחור לפי הטעם
- 6 ביצים שלמות
- שמן זית לטיגון

#### אופן ההכנה:

מטגנים את הבצל והשום עד שהבצל זהוב, מוסיפים את העגבניות ומבשלים במשך חמש דקות נוספות, מוסיפים את רסק העגבניות, הסוכר, המלח והפלפל, לעוד כעשר דקות, מוסיפים את העלים הירוקים. עכשיו, יש לטעום ולתקן טעמים. יוצרים שש גומות קטנות ברוטב ובכל גומה שופכים ביצה, מכסים את המחבת ומבשלים על אש נמוכה במשך שש דקות.



התאבון!



צילום ירוק 2000



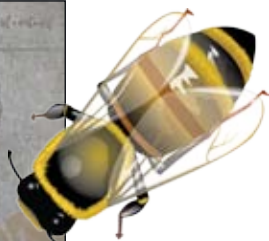
עינת בלאו

47, אם לחמישה, חברת שדה אליהו, עובדת בחברה 11 שנים

**מדור טיולים**  
טיול מס' 3



תל מנורה



# ממעוף הדבורה

יהודי, נוצרי, ושומרוני נפגשו  
בעמק המעיינות....

אחיה כהן-תבור, מפעל הדבורים

050-7261609). סמוך לקיבוץ מעוז-חיים נמצא על ידי חבר הקיבוץ אבשלום יעקובי בית-כנסת מרשים, עם כמה שלבים של רצפות אבן ופסיפס (אפשר לקבל הסבר בתשלום מיפתח אופק; 050-7390514). בתל מנורה, בכניסה לקיבוץ טירת-צבי נחפר על ידי שלמה גולדשמידט משדה-אליהו מבנה ובו רצפת פסיפס עם סימנים יהודיים מובהקים - מנורה ושופר. את הפסיפס ניתן לראות בקיבוץ טירת צבי בכניסה לבית הכנסת. בנוסף לבתי-כנסת אלו שנחפרו, נמצאו בעמק שרידים המרמזים על קיומו של מבנה ציבורי, אולי בית-כנסת, בתל תחש ליד נווה-איתן ובחורבת רחב במושב רחוב. בבית-שן עצמה נמצאו שני חדרי תפילה בתוך מבני מגורים, אחד המכונה 'בית לאונטיס' לפי כתובת שנמצאה בו, והשני שנמצא לפני כשנה בשכונת רבין החדשה. שני בתי כנסת אלו מיוחסים, על פי סממנים שונים, דווקא לקהילה השומרנית, שהוותה, בזמנו, מרכיב נכבד מאוכלוסיית הארץ, והתחרתה ביהודים. ידוע לנו על קהילה שומרנית גדולה בבית שן מהמקורות ההיסטוריים.

באופן מפתיע, דווקא כנסיות לא נמצאו בבקעה כלל, מלבד כנסייה אחת ומספר מנזרים בתוך העיר בית-שן. לפי ממצאים אלו, ניכר כי בבקעת בית-שן היה חלק נכבד מהאוכלוסיה הכפרית יהודי (וכנראה גם שומרני). הנוצרים התרכזו בתוך העיר עצמה, יחד עם אוכלוסיה שומרנית גדולה.

אתם מוזמנים להגיע לבתי הכנסת הקדומים שבעמק, לכולם או לחלקם בהתאם לזמן שברשותכם, וליהנות מהעבר היהודי המרשים. הגישה לכל האתרים עם רכב פרטי.

הפעם נשים פנינו אל המקורות ההיסטוריים - **מי היו תושבי בקעת בית-שן בעבר?**

לפני כ- 1500 שנה בתקופת התלמוד, היא התקופה הביזנטית, השלטון היה נוצרי ומרכזו בקונסטנטינופול (איסטנבול). לפי המקורות היהודיים הכביד השילטון הנוצרי את עולו על היהודים בארץ, למרות זאת, בבקעה, נמצא ריכוז יוצא דופן של בתי-כנסת מתקופה זו. בית-הכנסת המוכר ביותר, הוא גם הראשון שנחפר בארץ על ידי יהודים, נמצא בבית-אלפא, בשנת 1923. בשנות השישים והשבעים נחפרו והתגלו כמה בתי-כנסת נוספים: סמוך לתל רחוב (ח' פרווה) נמצא בית-כנסת ובו כתובת הלכתית על פסיפס, הארוכה ביותר שנמצאה. הכתובת עוסקת בגבולות ארץ ישראל ודנה בסוגיה האם העיר בית שן נכללת ב"תחום עולי בבל" של ארץ ישראל המקראית לעניין המצוות התלויות בארץ. כיום האתר מוזנח ביותר, אך את הכתובת עצמה ניתן לראות במוזיאון ישראל, העתק יפה, שנעשה על ידי חברי עין-הנצי"ב, ובהדרכתו של יצחק חצרוני מקיבוץ בית השיטה, נמצא סמוך לבית הכנסת של הקיבוץ (אפשר לקבל הסבר בתשלום מעוזי פז:



אצטדיון פסיפס בית-שן

לפרטים נוספים עיינו בספרות עזר, ולתיאום סיורים:  
אחיה כהן-תבור 054-3224138 - 'דגש אחר' בפייסבוק.



**אחיה כהן-תבור**

36, תושב מעלה גלבוע, אב לשלושה, עובד בחברה שלוש שנים



**תערוכת אגריטק**

**נשמח לראותכם בביתן שלנו**

**גבי התערוכה תל-אביב**

**15-17 מאי**

