

סתיו  
תשע"ג  
2012  
4

# ביו-ביטאון



חדשות המועילים בחקלאות

4

מהדברה משולבת לחקלאות אורגנית

מרינ (משה) לוי

11

לחדור את החומה

פרופ' אברהם גמליאל

15

נמטודות לטובת החקלאי

פרופ' ראלף-אודו אהלרס

32

בומבוס של פלפל

נדב נהלוני

36

עבודה עברית בערבה

תרצה ניר

שנה טובה



BioBee  
Biological Systems • BioFly

ביו-בי והטבע עובדים בשבילך.



## בין דעת

**11 בדיקת יעילות אמצעי ריסוס בבתי צמיחה לגידול פלפל**  
פרופ' אברהם גמליאל

**4 מהדברה ביולוגית לחקלאות אורגנית**  
מריו (משה) לוי

**7 עומדים בתקן**  
רפי גמסון

## נמטודות

**20 המזיק והמועיל**  
צפריר בר

**15 נמטודות לטובת החקלאי**  
פרופ' ראלף-אודו אהלרס

**23 להפוך זבל לזהב**  
הלל צונץ

**18 לקטול את נמטודות העפצים**  
ד"ר שמעון פיבניה

## בין-בי בשטח

**33 בומבוס של פלפל**  
נדב נהלוני

**26 משדה אליהו לצ'ילה ובחזרה**  
יעל לנג

**36 אקולוגיה חברתית-מה עושה חקלאי פיקח?**  
תרצה ניר

**31 נעים להכיר**  
רפי חצרוני

## למשפחה

**40 מתכוני ארץ התמר**

**39 טיול בשביל עמק המעינות**  
אחיה כהן-תבור

## מילון מונחים וקיצורים

**נמטודה** - (ביונית עתיקה: "דמוי פתיל") תולעים נימיות, שייכות לאחת מהמערכות שמרכיבות את עולם בעלי החיים, ומהמגוונות שבהן. ידועים יותר מ- 28,000 מינים של נמטודות ויותר ממחציתם מוכרות כטפילים.

**זוויג** - מונח במדעי החיים המתאר את סיווגו של יצור או צמח כזכרי או נקבי.

**קומפוסט** - בעברית: דשונת. דשן אורגני עשיר שנוצר בתהליך פירוק על ידי חרקים וחיידקים בסביבה אירובית.

**אנטומופתוגניות** - קוטלות חרקים.

## בין-ביטאון

חדשות המועילים בחקלאות  
סתיו תשע"ג 2012

**עורך ראשי:** שאול גינזברג

**עורכת משנה:** גילה ו. קפלן

**עריכה לשונית:** הניה קובלינר והילה אונא

**עיצוב ועריכה גרפית:** אלינור יוגב

**הדפסה:** דפוס חגי, בית שאן

**תמונות:** עובדי החברה

**תמונות השער:** בומבוס בהאבקת פלפל,

אסף רחמים

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

טיקוצ'ינסקי, שחר כרמי, נדה נהלוני, צור יריב.

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

קיבוץ שדה אליהו 10810



## דבר מנהל שוק ישראל צור יריב



שלום לכם  
מגדלים ופקחים יקרים,

עם תחילת עונת פלפל החורף בערבה, בנגב ובבקעה שהחלה בסוף חודש יולי, מתייצב שוק ההדברה המשולבת בירקות בארץ על כ-21,000 דונם כשלצדו ממשיכה להתפתח ההדברה המשולבת בעגבניות. אנו מודים ללקוחותינו על הבחירה בחברה, על האמון במוצריה, על הסבלנות בזמנים קשים, תוך שאתם נותנים בנו ביטחון. אנו מודים על הדרך המשותפת שאתם הולכים בה עמנו בהתמודדות עם אתגרים בפיתוח המוצרים ובתהליכים בשדה, תוך כדי למידה הדדית. יחד עם עובדינו ושותפינו לדרך, אנו מצפים לשנה חדשה בה נמשיך בעבודה משותפת, תוך שאיפה לעלייה ביבולים ושיפור באיכותם יחד עם שמירה על איכות הסביבה, והמשך המיצוב המוביל, בארץ ובחו"ל, של תוצרת חקלאית שמטופלת בהדברה משולבת. ביו-בי ממשיכה במחויבותה לפיתוח מוצרים חדשים והתאמתם לקהל לקוחותיה, תוך הרחבת השימוש בהדברה משולבת והתאמתה לגידולים נוספים. "חשבתי בלבי", כתבה המשוררת אסתר קל, "כי בתים צריכים להקים". ואני קורא בשיר היפיפה את תיאור מאמצינו המשותפים בפיתוח ובהתקדמות בתחום ההדברה המשולבת.

### חשבתי בלבי / אסתר קל

הלא כל ציפור פשטה יוצרת

כי בתים מוכנים אין מוצאים

כי בתים צריכים להקים.

...

וכי אעולם אין מוצאים לחזק אותה

ואין מסיימים לסייד אותה.

וכי אעולם בונים אותה,

הלא כל ציפור פשטה יוצרת זאת!!

בפרוש שנה חדשה נאחל שנת איכות ומצוינות, שנת פיתוח מועילים חדשים, שנת זריעה וקציר, שנת יבול ופירות, שנה טובה ומתוקה.

שנה טובה!  
צור יריב

## דבר העורך שאול גינזברג



"סתיו יהודי בארץ אבותי  
שולח בי רמזי אלול" (אברהם חלפי)

### קוראים יקרים!

אנחנו, החקלאים בארץ ישראל, לא זקוקים לרמזים. אנו מרגישים את הסתיו בכל חושינו, הסתיו היהודי חודר לכל אחד מאתנו ללב. רובנו לאחר קטיף הפירות ושתילה חדשה של ירקות, מתקרבים לחג האסיף ומתכוננים בתפילה ובתקווה לעונה מוצלחת. במסורת היהודית נחשבים הימים שבין ראש חודש אלול לבין יום הכיפורים כימים של חשבון נפש אישי וציבורי. רעיון חשבון הנפש הוא אניברסאלי וקיים גם בתרבויות ובדתות אחרות. מהותו של חשבון הנפש היא חתירה לקיומו של אדם טוב יותר, חברה טובה יותר ועולם טוב יותר. בחשבון הנפש אנו מסתכלים על העבר, במבט המאפשר לנו לבחון את מעשינו על הטוב והרע שבהם, הסתכלות זו מאפשרת לנו לשאוף ליעדים חדשים, לצמוח ולהצמיח.

אנו עומדים בפתחה של שנה חדשה, כל אחד מאתנו מהרהר ותוהה מה תביא לו שנה זו בכנפיה. לצד השאיפות והחלומות האישיים, בוודאי יש לכולנו גם הרהורים ומחשבות הנוגעים למרחב הציבורי המשותף של החברה הישראלית והעולם כולו.

גם אנחנו בביו-בי ממשיכים לשאוף ולחלום - חלומות אישיים וכלליים. אנו ממשיכים לפתח ולהתפתח במוצרים חדשים ובשוקים חדשים, כל זאת תוך הרחבת יכולות משמעותית בהשקעה כבדה. על מגוון החלומות לעולם טוב יותר, תוכלו לקרוא בביו-ביטאון שלפניכם.

למען כולנו, נמשיך לשמור על חברה טובה ועולם טוב יותר!

נה טאה וזה נה

לכם,

like גינזברג

shaulg@biobee.com



## "גם מסע של אלף מילין מתחיל בצעד קטן אחד"

מהדברה משולבת לחקלאות אורגנית

מריו (משה) לוי חבר שדה אליהו, מחלוצי החקלאות האורגנית בישראל

החקלאות האורגנית אינה ענף חקלאי נפרד, אלא חלק מתפיסה כוללת של עולם הטבע תפיסה זו אינה רעיון פילוסופי מנותק, אלא ראייה מציאותית בעולם הטבע

**מריו לוי מדבר על ההדברה המשולבת כשלב בדרך לחקלאות אורגנית**



מריו - מר אורגני

גם אם בחיי היום-יום הנושא לא מורגש כל כך - לא בציבור ולא אצל היחיד - בקיבוץ שדה אליהו התפתח מפעל גדול ומגוון אשר הצלחתו גדולה. לא מדובר רק בהצלחה כלכלית, אלא גם בהצלחה מקצועית וארגונית. המפעל עליו אני מדבר הוא כמוזן ביו-בי, מפעל הרואה לא רק את ההווה, אלא גם את העתיד. בביו-בי לא דורכים במקום, אלא שמים דגש על פיתוח מתוך התעמקות בעניינים מקצועיים, ארגוניים ומסחריים, בנוסף לטיפול יחסים אנושיים-חברתיים טובים. מעבר להצלחות המקצועיות והמסחריות, לב העניין הוא מגוון החרקים המיוצר בביו-בי. השימוש בחרקים אלו מביא להפחתה בשימוש בחומרי הדברה בחקלאות, ובכך מקדם את העולם החקלאי למטרה - רחוקה אמנם - של הפסקת השימוש בחומרים כימיים-סינטטיים בחקלאות ושמירה על איזון טבעי בחקלאות ובסביבה. ככל שיגבר האיזון הטבעי נוכל לראות השפעה מטיבה בהפחתת התחלואה

הטפיחות על השכם - מבחוץ ומבפנים - אינן מגיעות, אולי זה המקום לטפוח לעצמנו על השכם ולומר בקול: אנחנו הולכים בדרך המיוחדת לנו!

בבני אדם. אמנם, אין מדובר בערך "כלכלי", אך זהו ערך יהודי ואנושי ממדרגה ראשונה. והנה אנו רואים, כבר היום, בשדה אליהו, ביצוע של מעשה גדול. גם אם



צייד מכרסמים לילי



צילום: אמיר עזר

שימוש בהדברה ביולוגית

סוג של מיקרואורגניזמים יהיה בעומק הקרקע המתאים לו נשפר את יעילותם ואת פוריות הקרקע.

**הדשן הכימי** הנפוץ כל כך בחקלאות בימינו, הוא הגורם הראשוני לחוסר האזון בקרקע ובצמח. הוספה לקרקע של יסודות כימיים-סינטטיים גורמת, בדרך כלל, לחוסר קליטה של יסודות אחרים בצמח. הפרת האזון המינרלי יכולה לגרום להפחתת עמידות הצמח והפרי, למזיקים ולמחלות. פרי שהתפתח בתנאים שאינם מאוזנים, יצטין בחיי מדף קצרים יותר - ההוכחות לכך קיימות לא רק בתיאוריה, אלא גם במעשה.

**הדברה כימית-סינטטית** מפרה גם היא את האזון. לפיכך, איננו מופתעים, כאשר לאחר ריסוס כימי אנו רואים התגברות בהתקפות של מזיקים שונים, וזאת בעיקר בגלל השמדתם של אויבים טבעיים, וכן עקב מחסור בצמח של חומרים טבעיים שונים המגנים עליו. אלו הן רק דוגמאות בודדות של שבירת האזון האקולוגי בטבע, הנגרמות על ידי החקלאות הקונבנציונלית. התפיסה וההתנהגות היסודית של החקלאות האורגנית כוללות את כלל מרכיבי הטבע והסביבה. ההתחשבות בכל המרכיבים יוצרת מציאות שונה מזו שאנו מכירים בחקלאות הקונבנציונלית. מכיוון שמדובר בתהליכי השתנות ארוכים, נראה תוצאות משמעותיות רק לאחר זמן ממושך, לפעמים אחרי שנים. מסיבה זו קשה לשכנע את החקלאים והמדענים של ימינו, אשר מעוניינים בתוצאות מידיות, לגדל לפי ממשק המתאים לחקלאות אורגנית. החקלאות האורגנית רואה את התוצאות הסופיות לאורך

## חריש עמוק - או איזון בטבע

חלקכם, המכירים אותי כ"מר אורגני", בוודאי מתפלאים: "הייתכן שמריו מסתפק בהדברה ביולוגית?". ובכן, במאמר זה אסביר את חשיבות ההדברה הביולוגית במערך החקלאות האורגנית - חשיבות שהיא חלק ממכלול.

**החקלאות האורגנית** היא חלק מהשקפת עולם המדברת על איזון מרכיבי הטבע והחיים. החקלאות האורגנית אינה ענף חקלאי נפרד, אלא חלק מתפיסה כוללת של עולם הטבע. אין זו תפיסה פילוסופית מנותקת, אלא ראייה מציאותית בעולם הטבע. באופן מכליל ביותר אפשר לומר שהחקלאות האורגנית דוגלת בשמירה על איזון מקסימלי בטבע. לא ניתן להסביר את כל יסודות החקלאות האורגנית במאמר קצר זה, אך בעזרת מספר דוגמאות ברצוני להבהיר את התמונה הרחבה ולהסביר שעל אף החשיבות של צמצום השימוש ברעלים, לחקלאות האורגנית פנים נוספות, רבות וחשובות.

**הפיכת שכבות הקרקע תוך כדי עיבוד, היא גורם שלילי.** הקרקע מאכלסת יותר ממאה אלף סוגים של מיקרואורגניזמים, היכולים להיות לעזרה או לרועץ, מה שתלוי בנו ובתנאים שניתן להם. למשל, בכך שנדאג שכל

**השימוש במגוון החרקים המיוצרים בביו-בי מביא להפחתה בשימוש בחומרי הדברה בחקלאות ובכך מקדם את העולם החקלאי להפחתה בשימוש בחומרי הדברה סינטטיים ואיזון הטבעי בחקלאות ובסביבה**

## סיכום

כדי להוכיח את צדקת הדרך של החקלאות האורגנית, דרוש יותר ממאמר קצר זה. כדי להשתכנע יש לשכוח כמה וכמה משפטים קדומים שקיימים בציבור הכללי, החקלאי והמדעי.

החקלאות האורגנית נמצאת בתחילת הדרך ומטבעה שהיא מתפתחת באיטיות. למען הפיכתה לגורם מרכזי בחקלאות, יש צורך בידע מקצועי, בהתארגנות טובה, בהצלחה שיווקית בארץ ובחו"ל, בשירותים מתאימים, בהדרכה טובה, במחקר ובתמיכה ממשלתית בעיקר לחקלאים חדשים.

כל הצרכים הללו, כמעט ואינם מקבלים מענה בישראל, והחקלאים האורגניים נאלצים לשאת על גבם את העול. לפיכך, כל מי שיכול לתרום בקידום אחד מן הסעיפים - ברוך יהיה. זו הסיבה שקידום ההדברה הביולוגית הוא צעד חשוב לקידום התפיסה האורגנית הכוללת, ולקידום התפיסה של איזון בטבע.

להדברה הביולוגית ולחקלאות הביולוגית-אורגנית: חזק ואמץ! נמשיך, למרות כל הבעיות והקשיים, כי הדבר הוא בנפשנו! 🌱



מהדברה משולבת ל... חקלאות אורגנית ולהפך

**להדברה הביולוגית ולחקלאות הביולוגית-אורגנית: חזק ואמץ! נמשיך, למרות כל הבעיות והקשיים, כי הדבר הוא בנפשנו!**

שנים, ומביטה לא רק על התוצאות המידיות, אלא על קיום ארוך-טווח של כל הגורמים המשתתפים בטבע ובאיזון. החקלאות האורגנית, מבקשת, בראש ובראשונה, לדאוג לבריאותו של האדם.

## הדברה אורגנית

המחשבה העומדת מאחורי החקלאות האורגנית היא רחבה וחובקת את כלל ההתנהגות האקולוגית. מכיוון שהנושא שבו עוסקת ביו-בי הוא 'הדברה', אביא כדוגמה את התפיסה של ההדברה האורגנית בגידולי שדה, תפיסה הלוקחת בחשבון נקודות רבות:

- 1. פוריות הקרקע** - יש לדאוג לפוריות הקרקע, תוך תשומת לב לפעולות השונות: עיבוד, זיבול, חיפוי, גיוון גידולים, מחזור זרעים, ועוד.
- 2. עונתיות וסביבתיות** - יש לגדל גידולים המתאימים לעונה, לקרקע, לאקלים ולאזור.
- 3. גידול בסביבה מתאימה, ללא הפרעות אקולוגיות.**
- 4. גידול בצפיפות צמחים מתאימה.**
- 5. עמידות** - גידול מינים וזנים העמידים מטבעם למזיקים ומחלות.
- 6. משך הגידול** - גידול למשך תקופה מיטבית.
- 7. מחזור** - יש לגדל גידולי ביניים, וגידולי מלכודת.
- 8. הדברה 1** - שימוש בלוחמה מתוחכמת: רשתות, מלכודות אור, מלכודות צבעים, פורומונים.
- 9. הדברה 2** - שימוש בהדברה ביולוגית.
- 10. הדברה 3** - שימוש בחומרי הדברה מותרים.
- 11. הדברה 4** - אי שימוש בחומרים כימיים-סינטטיים.



## עומדים בתקן

יישום עקרונות הדברה משולבת בתקן GLOBAL G.A.P. IFA  
רפי גמסון, ראש תחום חקלאות, המכון לבקרה ואיכות-IQC

**"יישום חקלאות אחראית, המכבדת את הצורך בבטיחות המזון, הסביבה ורווחת העובד תוך שימור הבריאות, לשם הבטחת אספקה של מזון טרי מבלי לסכן את הערכים החשובים הללו", זהו המוטו החרוט על דגלו של ארגון גלובלגאפ, ארגון הסופרמרקטים האירופי. רפי גמסון, על התקן וכיצד עומדים בו**

פרסם תקן וולונטרי זה לראשונה בשנת 1997. המוטו שחרט הארגון על דגלו הוא: יישום חקלאות אחראית, המכבדת את הצורך בבטיחות המזון, הסביבה ורווחת העובד, תוך שימור הבריאות, לשם הבטחת אספקה של מזון טרי, מבלי לסכן את הערכים החשובים הללו. למרות שהתקן הוא וולונטרי, יצרנים מכל העולם אימצו אותו, כדי לספק את תוצרתם לרשתות מובילות באירופה. לארגון EurepGAP ישנם מספר תקנים, חלקם הקטן מיושם בישראל. **תקן גלובלגאפ למשק החקלאי המשולב (GLOBAL G.A.P. IFA)** הוא התקן לבטיחות-המזון, הנפוץ ביותר במגזר החקלאי בעולם ואף בישראל (בתת-תחום של פירות וירקות) והוא מגדיר מה הם "תנאי גידול נאותים" (GAP) עבור מספר תחומים חקלאיים,

חששות צרכנים בנושאי בטיחות מזון, זיהום הסביבה ואף היחס לעובדי הייצור, גוברים והולכים. ביטוי לכך ניתן למצוא מעת לעת, בפרסומים שונים בתקשורת האירופית והישראלית כאחת. דו"ח מבקר המדינה לשנת 2011 שפורסם לאחרונה, קובע כי החלטות הממשלה לצמצם את השימוש הנרחב של חקלאי ישראל בחומרי הדברה בחקלאות, כמעט שלא יושמו. במוצרים חקלאיים שונים נמצאים, מדי פעם, חריגות גבוהות מהמותר של חומרי הדברה. מי שתייה במקומות מסוימים מזהמים מדשנים, ותושבים שמתגוררים באזורים חקלאיים סובלים ממפגעי ריח הגורמים לבחילות, לעתים עד כדי צורך באשפוז. אוכלוסיית החקלאים עצמה מצויה בסיכון לפגיעה משימוש לא זהיר וחשיפה מוגזמת לחומרי הדברה.



הסביבה האקולוגית של עמק המעינות כפי שמוצגת בדירמה בשדה אליהו

### תנאי גידול נאותים

מכל הדברים הללו נולד הצורך ליצור סטנדרט אחיד לקיום "תנאי גידול נאותים" (Good Agricultural Practice - GAP) בחקלאות הקונבנציונלית. כלומר, לא חייבים בהכרח לצרוך תוצרת אורגנית כדי "לזכות" במזון חופשי מחומרי הדברה. לשם כך הוקם ארגון יורופגאפ (EurepGAP) על ידי התאחדות הסופרמרקטים האירופי, אשר



ומחלות, תוך שהוא משאיר את השימוש בתכשירי הגנת הצומח למקרים בהם אין ברירה אחרת. בדרך זו מפחית ממשק ההדברה המשולבת, בעקיפין, גם את הסיכונים לבריאות הציבור ולפגיעה בסביבה.

בייצור חקלאי-מסחרי יש להתחשב בשונות הטבעית של אופן התפתחות הפגעים בגידולים השונים ובאזורים הגיאוגרפיים השונים. כל ממשק הדברה משולבת חייב להיות מיושם בהקשר המקומי הפיזי (טופוגרפיה, אקלים

**לזכות אנשי השיווק בביו-בי ייאמר כי הצליחו ליצור אצל החקלאים זהות בין המונח המקצועי "הדברה משולבת" לבין יישום חרקים מועילים. אולם, יש לזכור כי ניהול ממשק הדברה משולבת כולל התייחסות למגוון רחב של שיטות זמינות לשליטה בפגעים ושילוב של כל האמצעים המתאימים**

וכו') והביולוגי (מגוון הפגעים והאויבים הטבעיים), תוך התחשבות גם בשיקולים כלכליים (תמיכות כספיות, דרישותיהן של המדינות המייבאות את התוצרת וכו'), כדי להבטיח ייצור בר-קיימא הכולל הגנה על הגידול.

המילה הראשונה במושג "ניהול ממשק הדברה משולבת", היא **ניהול** - לצורך ניהול חייב להיות מידע: מה הן הבעיות ומה חומרתן. רכישת הידע נעשית בדרך של הערכת סיכונים לחלקות הגידול, הכוללת בין השאר: היסטוריית החלקה, הצמחייה והגידולים השכנים, דגימות קרקע ומים וכדומה. ניתוח יעיל של הערכת הסיכונים יזהה את האמצעים שיש לנקוט בכדי למנוע או לצמצם בעיות של מזיקים, מחלות ועשבים בגידול המיועד.

### שלושת עמודי התווך של ניהול ממשק הדברה משולבת

תקן גלובלגאפ זיהה שלושה שלבים כרונולוגיים בממשק ה-IPM הנמצאים בהתאמה לעקרונות ה-International (Organization for Biological Control) IOBC ואלו הם: **מניעה, ניטור והערכה, התערבות.**

העיקרי ביניהם הוא תחום **הצומח** (פירות וירקות, פרחים וצמחי-נוי, גידולי שדה וגם קפה ותה). הדרישות החקלאיות בתקן, שיש ליישמן ברמת המשק, מסווגות לשלוש רמות (Major, Minor, Recommendation). בתחילת 2011 פורסמה גרסה 4.0 של התקן שנכנסה לתוקף המחייב את החקלאים החל מ-1 בינואר 2012. כולנו מודעים היטב לריבוי הדרישות היישומיות והמנהלתיות של תקני איכות ובטיחות המזון בתחומי המזון והחקלאות. אך עם זאת, חשוב מאוד להיות מודעים לעדכונים ולחידושים בדרישות אלו, על מנת שנוכל לסייע לחקלאים וליצואנים לעמוד בהן, וכדי לאפשר את המשך הייצוא החקלאי השוטף.

### על המדף בסופר האירופאי

אחת הבעיות הקשות עמן מתמודד החקלאי, בתדירות גוברת והולכת, היא דרישות הקניינים של רשתות השיווק האירופיות, לצמצום "ארסנל" תכשירי הדברה העומדים לרשותו במלחמתו היומיומית להגנת הצומח, וכן דרישה להפחתת רמת השארית המותרת בתוצרת, אל מתחת למחויב על פי חוק. מצב זה מחייב את החקלאי למצוא פתרונות הדברה חלופיים. דרישת גלובלגאפ היא שיתקיים ממשק הדברה משולבת במשקים המשווקים לרשתות.



"תנאי גידול נאותים", ירקות בסופרמרקט אירופי

### ניהול ממשק הדברה משולבת (IPM)

לזכות אנשי השיווק בביו-בי ייאמר כי הצליחו ליצור אצל החקלאים זהות בין המונח המקצועי "הדברה משולבת" לבין יישום חרקים מועילים. יש לזכור כי ניהול ממשק הדברה משולבת, כולל התייחסות למגוון רחב של שיטות זמינות לשליטה בפגעים, ושילוב של כל האמצעים המתאימים, בכדי לדכא התפתחות אוכלוסיות של מזיקים



## 1. מניעה

**המילה הראשונה במושג "ניהול ממשק הדברה משולבת" היא ניהול, לצורך ניהול חייב להיות מידע: מה הן הבעיות ומה חומרתן ניתוח יעיל של הערכת הסיכונים יזהה את האמצעים שיש לנקוט בכדי למנוע או לצמצם בעיות של מזיקים, מחלות ועשבים בגידול המיועד**

יש להשקיע מאמץ במניעת היווצרות בעיות הנגרמות בשל מזיקים, מחלות ועשבים, בכדי למנוע את הצורך בהתערבות כימית לכתחילה. עיקרון זה כולל יישום של שיטות עיבוד ופעולות ניהוליות, ברמת המשק, כדי למנוע או לצמצם את המקרים של הופעת מזיקים, מחלות ועשבים. המגדל נדרש ליישום של פעילות אחת לפחות בקטגוריה זו, הכוללת שימוש באמצעי ייצור המסוגלים להפחית את המקרים ורמת הנגיעות של התקפות פגעים, ובדרך זו להפחית את הצורך בהתערבות כימית.

### להלן מספר דוגמאות:

**קרקע** - למניעת מזיקי קרקע, נמטודות, מחלות (שורש) ועשבים, יש ליישם מחזור זרעים ושנת מנוחה (כרב נח) כשניתן. חיטוי הקרקע או מצע הגידול (חיטוי תרמי, אידוי, חיטוי בקיטור וכדומה). כלי עיבוד נקיים ללא שאריות משדה אחר וסניטציה של שאריות הגידול (כולל פרי, במקרה של גידולי מטע). אין לשמור שאריות גידול בקרבת החלקה.

**מים** - יש ליישם אמצעי מנע כדי להבטיח מים נקיים (התואמים לחקיקה המקומית). שימוש בשיטות השקיה ודישון מיטביים המתאימים לגידול (מניעת לחות על נוף הצמח וכדומה).

**צמחים** - בחירה בזנים מתאימים, שימוש בחומר ריבוי בעל עמידות למחלות ולמזיקים, שימוש בחומר ריבוי נקי ממחלות ומזיקים (זרעים או שתילים), שמירה על עומדי שתילה וזריעה מתאימים.

**אקלים ותזון** - לתנאי האקלים השפעה גדולה על התפתחות מחלות, וגם על מזיקים ועשבים, לכן ניתן לשקול הקמתה של תחנה אגרו-אקלימית לניטור אקלים

או להירשם למרכז מידע והתראות אקלימיות. ביצוע פעולות חקלאיות במועד הנכון יכול לסייע במניעת בעיות. שימוש במידע אקלימי עשוי לסייע בקבלת החלטות ויישום במועד מתאים.

**ניקיון המשק (היגיינה וסניטציה)** - יש לשמור על סניטציה כדי למנוע כניסה של מזיקים, מחלות ועשבים לחלקה וכדי למנוע את פיזורם והפצתם בתוך

הגידול. מניעת העברה של מזיקים, מחלות ועשבים על ידי בני אדם תהיה באמצעות מעבר מאזורים נקיים לאזורים מאולחים (ולא להפך), ביגוד הולם, כפפות, נעליים, חיטוי ידיים, נעליים ובגדים לפני כניסה לחלקה, במיוחד אחרי ביקור בחלקות של מגדלים אחרים (תלוי בסוג הגידול), וכן על ידי שימוש במכלי אסיף וארגזים נקיים.

**אמצעים טכניים** - גידול בבתי צמיחה, שימוש ברשתות IP (insect proof) המהוות מחסום פיזי לחרקים ולכן משמשות כאמצעי מניעה. התקנת תיבות קינון לעופות דורסים להדברת המכרסמים. מניעת פגיעה באוכלוסיות אויבים טבעיים (עקב שימוש בקוטלי חרקים), שימוש בקוטלי חרקים בררנים לחרקים המועילים, שיטות יישום בררניות (יישום נקודתי, יישום קרקעי של חומרים סיסטמיים, יישום פיתיונות על גזעי העצים, מלכודות משיכה וקטילה וכו').



ביו-בי מסייעת למגדלים לעמוד בתקן חומרי ההדברה



שום ישראלי - עומד בתקן שאריות חומרי הדברה

### בקרת מזיקים באמצעים ביולוגיים נוספים

שיבוש תהליכי הרבייה (פגיעה ברבייה על ידי בלבול עם פרומונים), שימוש בחרקים מעוקרים (SIT) - שיטה זו שימושית באזורים נרחבים רבים בעולם לבקרה על אוכלוסיות, כמו: זבובי פירות (לדוגמה: זבוב הפירות הם תיכוני), אוכלוסיות מסוימות של פרפראיים (לדוגמה: הזחל הוורוד, עש התפוח) ומינים מסוימים של זבובים חשובים מבחינה וטרינרית (לדוגמה: זבוב הבקר וכו'), באמצעות פיזור תדיר של אוכלוסיות עקרות של זכרים שגודלו במיוחד למטרה זו. ניתן לפזר או ליישם אויבים טבעיים וחומרים ביולוגיים שונים לבקרת אוכלוסיות מזיקים וגם כנגד מחלות (שימוש בפטריות תוקפות כדי לטפל במחלות עלים ושורש) וכדומה.

בכל מקרה, לפני פנייה לשימוש בשיטות כימיות, צריך לשקול שימוש בשיטות פיזיקליות ו/או מכניות לקטילה או להסרה של הפגע ורק כאשר אין ברירה אחרת, לעבור לשימוש בתכשירי הדברה כימיים, ואף אז בהתאם למדיניות ממשק ההדברה המשולבת - תכשירים "רכים", תכשירי הדברה טבעיים המאשרים לחקלאות אורגנית, תכשירים בררניים, ביישום נקודתי, החלפת החומר הפעיל למניעת עמידויות וכדומה.

## 2. ניטור והערכה

הניטור הוא בדיקה עקבית של הגידול וסביבתו לנוכחות של מזיקים, מחלות ועשבים - מיקומם והתפתחותם, בכל השלבים (ביצים זחלים וכו'), עוצמת ההתפתחות (רמת האוכלוסייה, רמת האילוח וכו') ומיקום המזיקים, המחלות והעשבים. זוהי אחת מהפעולות הקריטיות של IPM, מאחר וביכולתה להתריע בפני המגדל על הנוכחות והעוצמה של הבעיות בגידול. הניטור מאפשר למגדל לקבל החלטות לגבי השיטות המתאימות להתערבות, לצורך זה דרושים: **הכשרה** - הניטור חייב להתבצע על ידי אדם בעל הכשרה מתאימה בנושאים כמו זיהוי של מזיקים ואויביהם הטבעיים, מחלות, שיטות לניטור ובקרה, כולל שמירת תיעוד, הבנה בעקרונות ניהול ההדברה המשולבת, ידע על אודות תכשירי ההדברה ויישומם. **מערכות התראה וכלים להחלטה** - ישנם בשוק מודלים לחיזוי ומערכות תומכות החלטה (בשילוב נתוני הניטור ותחזית מזג האוויר). ניתן להשתמש ברמות סף של המזיקים והמחלות הרלוונטיים, כדי להחליט אם יש צורך בהתערבות, אם לאו. יש לנתח את הנתונים בסוף העונה, כדי להסיק מסקנות לעונה הבאה.



הדרכת פקחים בביו-בי כהכנה לעונה

## 3. התערבות

כאשר מערכת הניטור זיהתה שרמת הפגיעה הגיעה לרמת סף הדורשת התערבות, ובמטרה למנוע פגיעה בערכם הכלכלי של הגידולים, או התפשטות הפגע לגידולים אחרים, ניתן להשתמש בטכניקות שונות של התערבות. יש לתת עדיפות לשימוש בשיטות המקטינות את הסיכון לאדם ולסביבה, כמו למשל שימוש במלכודות (Mass trapping), פיזור חרקים מועילים וכדומה.

# לחדור את החומה

בדיקת יעילות אמצעי ריסוס בבתי צמיחה לגידול פלפל

פרופ' א. גמליאל, ב. שטיינר, י. ריבן, מ. בניחיס\*

גידול פלפל מתאפיין ביישום אינטנסיבי ומוצלח של הדברה ביולוגית כנגד מזיקים

בגלל אופיו הצפוף של הגידול נוצר קושי ביישום יעיל של תכשירי הדברה

בבתי צמיחה לגידול פלפל

על הקשיים ועל הפתרונות המוצעים, בכתבה שלפניכם

## תקציר

פגעים שונים כגון: תריפס הפרחים המערבי ומחלת הקימחוניית. שיטת גידול זו פוגמת באפשרות ליישום יעיל של אמצעי הדברה במרססים ממונעים. גידול פלפל מתאפיין ביישום אינטנסיבי ומוצלח של הדברה ביולוגית כנגד מזיקים. יחד עם זאת מתחייבות, מעת לעת, פעולות הדברה בתכשירים כימיים, כדי להתמודד עם לחץ פגעים גדול או עם פגעים שאין כיום כנגדם אמצעי הדברה ביולוגיים (קמחוניית לדוגמה). בבתי צמיחה בעלי מעברים צרים, האמצעים האפשריים הם ריסוס באמצעות מוט ריסוס אנכי בלחץ הידראולי או באמצעות מרסס גב הדף אור. אמצעים אלה ובמיוחד מוט הריסוס האנכי

יישום יעיל של תכשירי הדברה באמצעים הקיימים כיום, הנו מוגבל ביותר בבתי צמיחה לגידול פלפל, בגלל אופי הגידול הצפוף וחוסר האפשרות לנוע בין השורות. מטרת העבודה הנוכחית היתה להעריך את יעילותם של המרססים הקיימים ולבחון אפשרויות לשיפור הביצועים. נבחנו מרססים מתנייעים שמבוססים על מפוח אוויר שדוחף את התריסס בניצב להתקדמות המרסס. עיקר התריסס ממרססים אלה מתרכז בקרבת המפוח, ורק כמות מועטה ממנו מגיעה לאזורים מרוחקים יותר (כגון אמירי הצמחים). חדירת התריסס לתוך נוף הצמחים היא מוגבלת. ביצועיו של מרסס מפוח צד (תותח) אשר נע בשביל מרכזי ואמור לכסות בתריסס מרחק גדול לאורך השורות, אינם מספקים למרחקים אותם הוא אמור לכסות. חדירת התריסס אל תוך נוף הצמחים היא מועטה. כדי לשפר את יעילות כיסוי הנוף בתריססים, נבנה בית מפוח עם מוצאים רחבים יותר אשר מופנים בזווית חדה כלפי הנוף ומאפשרים הסעה של התריסס למרחק רב יותר. באמצעות מרסס זה התקבל פיזור טוב יותר של התריסס על כל חלקי הצמח ובנוסף חדירה טובה יותר של התריסס לחלקי הצמח הפנימיים.

## מבוא

גידול פלפל במבנים (חממות, בתי רשת) מאפשר עונת גידול ארוכה ותנובה רבה. אגרוטכניקת גידול פלפל בבתי צמיחה מאופיינת בגידול צפוף וסבוך, שמאופיין בצמחים גבוהים ומרווח קטן בין השורות. תנאים אלה, יחד עם עונת הגידול הארוכה, מהווים כר נוח להתבססות והתפרצות

**אגרוטכניקת גידול פלפל בבתי צמיחה מאופיינת בגידול צפוף וסבוך צמחים גבוהים ומרווח קטן בין השורות. תנאים אלה, יחד עם עונת הגידול הארוכה מהווים כר נוח להתבססות והתפרצות פגעים שונים**

מתאפיינים בנפחי תריסס גבוהים ופיזור לא אחיד של התריסס בחלקי הצמח השונים. כאשר מדובר על יישום תכשירי הדברה סיסטמיים, אלה מתפזרים באופן משני ברקמות הצמח ועל כן, יעילותם אינה נפגמת כל כך מיישום לקוי. לעומתם, ההצלחה בהדברה באמצעות תכשירים דוגמת תכשירי נחושת, גופרית, ומיצויים צמחיים שונים (עץ האיזדרכת ועוד) תלויה באיכות היישום, ובצורך להביא את התכשיר בכמות הדרושה לכל מקום בצמח.

\*המעבדה לחקר היישום של שיטות הדברה, המכון להנדסה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי, בית דגן  
\*תודות - אנו מודים למשפחת אסא במושב עין יהב על שיתוף הפעולה והסיוע בביצוע הניסוי.



במהירות 40 מטר/שניה (הספק המפוח 16 מ"ק/שניה). על המפוח הותקנו 14 פומיות קוניות אדומות תוצרת אלבוז (צרפת). כל פומית מספקת תרסיס בנפח 1.25 ליטר/ד' (בלחץ 5 באר) וקוטר חציון נפחי של הטיפות 120 מיקרון. המרסס הופעל בעת הריסוס במהירות נסיעה 0.5 קמ"ש. מרסס מתנייע לחממות מסוג "ריקשה" (מרסס רז, ראשון לציון) שימש כדגם למרסס מתנייע לחממות. המרסס ברוחב גלגלים 65 ס"מ, מתאים לתנועה בין שורות של גידולים מודלים. על המרסס מותקן מפוח רדיאלי (בית מפוח בקוטר 60 ס"מ) בגובה 80 ס"מ. המפוח מספק סילוני אוויר במהירות 40 מ/ש. (הספק המפוח 5 מ"ק/ש). נבחנו שני בתי מפוח:

● **בית מפוח מסחרי** אשר מותקן באופן קבוע (איור 1). בית המפוח עגול בקוטר 60 ס"מ וסילוני האוויר מוזרמים דרך מוצאים ברוחב 2 ס"מ.

● **בית מפוח ניסיוני** (איור 1) עם שתי תעלות אוויר אנכיות. המפוח ברוחב 50 ס"מ וסילוני האוויר מוזרמים דרך מוצאים ברוחב חתך 5 ס"מ.

בשני המקרים הותקנו על המרסס 12 פומיות (שש בכל צד) קוניות לבנות תוצרת אלבוז (צרפת). הפומיות מספקות תרסיס בנפח 0.35 ליטר/ד' (בלחץ 5 באר, וקוטר חציון נפחי של הטיפות 70 מיקרון). המרסס בשתי תצורותיו הופעל במהירות תנועה בעת הריסוס במהירות נסיעה 3 קמ"ש.

בבתי צמיחה לגידול ירקות (כגון: עגבניות, מלונים ועוד) מופעלים זה מספר שנים מרססים מתנייעים שונים. מרססים אלה מבוססים על מפוח אוויר צירי ונעים בין השורות. גידול הפלפל, לעומת זאת, מאופיין בשתי שורות צמודות בערוגה, אשר יוצרות "קיר" צמחי רחב וצפוף. בנוסף לכך, המרווח בין השורות במרבית בתי הצמיחה לגידול פלפל הוא צר ביותר ואינו מאפשר את תנועת המרססים המתנייעים. על מנת להתמודד עם מגבלה זאת, הוכנסו בשנים האחרונות מרססים המבוססים על מפוח צד, שנעים בשביל מרכזי במבנה ומפזרים תרסיס למרחק אל תוך שורות הגידול אשר ניצבות במקביל או בניצב לתנועת המרסס. הפעלת המרססים מתבססת על פיזור התרסיס למרחק רב וביטול הצורך לנוע בתוך שורות הגידול. יתרונותיו של מרסס מסוג זה מתמקדים בהספקים גבוהים ובהתאמה למגבלות הגידול. אולם, השילוב של שני משתנים מפריעים, דהיינו, שורות צמחים צפופות וצמחים גדולים וסבוכים, עלול להפריע לפיזור יעיל של תכשירי ההדברה בתוך הנוף הסבך. מטרות העבודה הנוכחית היו לבחון את יעילותם של המרססים הקיימים כיום בבתי צמיחה לגידול פלפל, על מנת לנסות לשפר את פעולות ההדברה בגידול זה.

## חומרים ושיטות

מרסס מפוח צד (מרססי דגניה, קיבוץ דגניה ב' (איור 1) מצויד במפוח צירי בקוטר 40 ס"מ תוצרת Fieni, איטליה, מותקן בגובה 170 ס"מ מעל הקרקע ומייצר סילון אוויר



איור 1: המרססים שנבחנו. ימין - מרסס מפוח צד לחממות. מרכז - מרסס מתנייע "ריקשה" לבתי צמיחה. שמאל - מפוח עם תעלות אוויר אנכיות ורחבות



## בדיקה כמותית על דוגמים מלאכותיים

כל הבדיקות בוצעו בבית צמיחה מסחרי לגידול פלפל במושב עין יהב שבו צמחי פלפל מפותחים בגובה 200 ס"מ. הצמחים מסודרים בשתי שורות צמודות אשר יוצרות "קיר" צמחי צפוף ברוחב 60 ס"מ. אופי הפיזור הנפחי של התרסים נקבע באמצעות מטרות מלאכותיות שהוצבו בהתאם למרסס הנבדק.

**מרסס מתנייע** - קלפי נייר סופג הוצמדו לסולמות מרושתים אשר הוצבו במרכז הערוגה (בין שתי שורות הגידול) כדי לקלוט את התרסים בגבהי הצמחי השונים. הוצבו מספר חזרות במרווחים של 100 ס"מ בין שורות הדוגמים.

**מרסס מפוח צד** - לוחות זכוכית (20X20 ס"מ) שימשו לקליטת התרסים. המשטחים הוצבו בצורה אופקית בשלושה גבהים (60, 120 ו-180 ס"מ). לוחות הזכוכית הוצבו בחלק החיצוני של הצמחים (סמוך לשביל), וכן במרכז קיר הצמחים (בין שתי השורות הצמודות). למבחני הפיזור הכמותי השתמשנו בתמיסת צבע מעקב Red Pnceau E-124 (פלורמה, ישראל) בגמר הריסוס והתייבשות התרסים על גבי המטרות, הדוגמים נאספו והועברו לבדיקה במעבדה. מרבצי הצבע שעל משטחי הזכוכית נשטפו במים מזוקקים בנפחים ידועים. ריכוז הצבע בתשטיף נקבע באמצעות בליעה אופטית בספקרופוטומטר באורך גל 505 ננומטר.

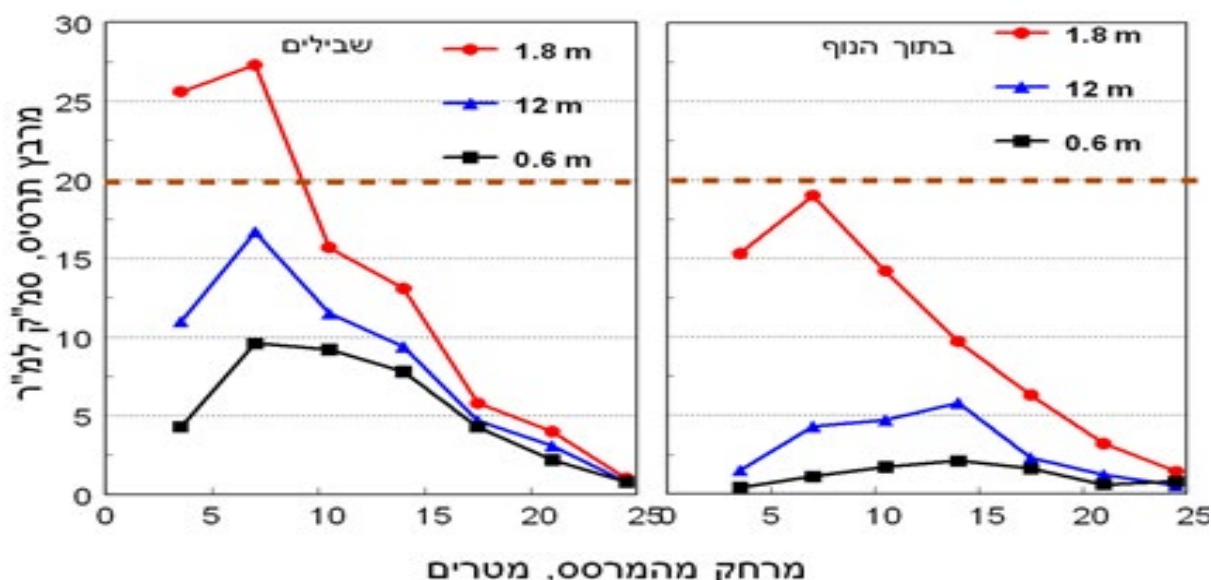
## יעילות כיסוי הנוף בתמיסת צבע מעקב

יעילות הכיסוי על נוף צמחי נבחנה רק במרססים המתנייעים. לריסוסים אלה שמשה תמיסה מימית בתוספת חומר מעקב זוהר בתחום הנראה מסוג Lunar Yellow בריכוז 1% (Swada, UK), בתוספת משטח בריכוז 0.01%. בתום הריסוס ולאחר התייבשות הנוף דגמנו עלים בגבהים שונים בהיקף הצמחים ובמרכז הערוגה. כל דגימה נלקחה בשלוש חזרות נפרדות. כל תת דגימה כזו כללה עשרה עלים. נקבע שעור הכיסוי של העלוה בתרסים (אחוז כיסוי) וכן צפיפות הכיסוי (מס' טיפות לסמ"ר) באזורים המכוסים בתרסים.

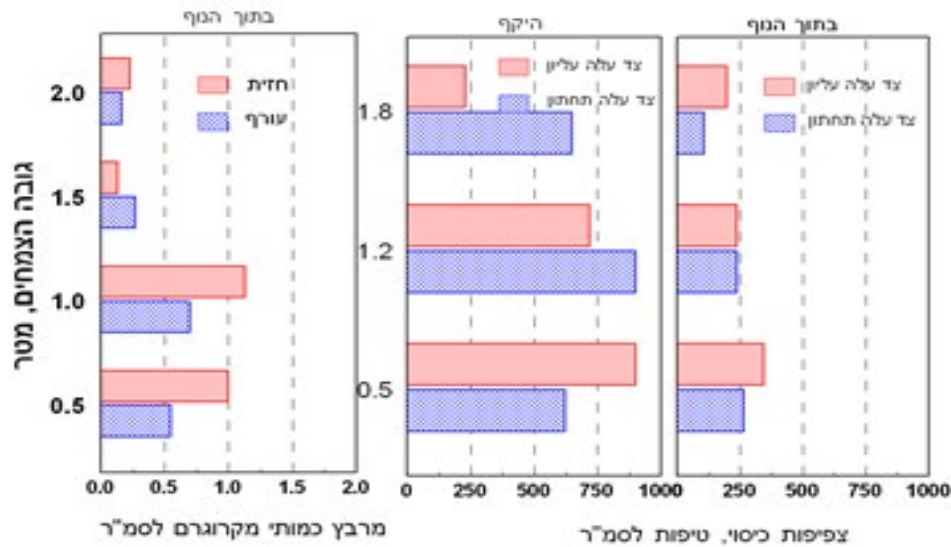
## תוצאות

### מרסס מפוח צד

דעיכה חדה במרבצי התרסים התקבלה ככל שמתרחקים ממוצא הריסוס (איור 2). בקרבת המרסס (עד 5 מטר) מתקבלת כמות מרבצים גדולה ביותר שנראית בולטת גם על העלים והפירות (תוצאות לא מוצגות). עם זאת במרבית פס הריסוס התקבלו מרבצי תרסים נמוכים מאוד ביחס לכמות התאורטית של המרבצים. עיקר המרבצים נתקבלו על פני משטחי הדגימה שהוצבו בשבילים בסמוך לנוף. יעילות המרסס בהחדרת התרסים לתוך הנוף הצפוף הייתה קטנה ביותר, כפי שהתבטאה במרבצי תרסים קטנים בתוך נוף הצמחים ובעיקר בגובה 60 ו-120 ס"מ. ברור כי מרסס מסוג כזה אינו מסוגל לכסות ביעילות פס ריסוס באורך 50 מטר כפי שמקובל כיום.



איור 2: חלוקה נפחית של תרסים בגבהים שונים כפי שנקלט על דוגמים מלאכותיים (משטחי זכוכית) שהוצבו בשבילים ובתוך נוף צמחי פלפל במרחקים שונים ממוצא הריסוס. הדוגמים הוצבו בשלושה גבהים. התוצאות מציגות ממוצע של שלושה פסי דגימה. קו מרוסק כהה מציין את כמות המרבץ התאורטי בהנחה שפיזור התרסים בכל שטח החממה הוא אחיד.

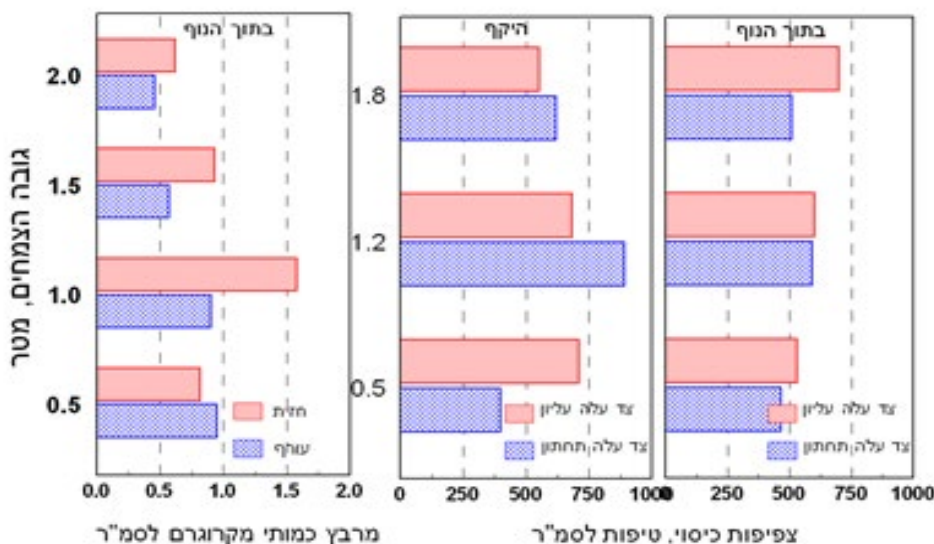


איור 3: יעילות כיסוי צמחי פלפל בתרסיס באמצעות מרסס מתנייע מצויד בבית מפוח מסחרי. שמאל - חלוקה נפחית של תרסיס בגבהים שונים כפי שנקלט על קלפי נייר סינון שהוצבו במרכז ערוגות בתוך נוף צמחי פלפל. הדוגמים הוצבו בארבע גבהים. מרכז וימין - צפיפות כיסוי של טיפות תרסיס על עלים של פלפל בצידם העליון והתחתון בקומות הצמח השונות.

### מרסס מתנייע

מרבצי התרסיס, כפי שנקלטו על דוגמים מלאכותיים שהוצבו על סולמות בתוך הנוף, התרכזו בהיקף של 100 ס"מ מסביב למוצא האוויר (71-82% מהתרסיס, איור 3). המרבצים על דוגמים שהוצבו בתוך הנוף בגובה שמעל 150 ס"מ היו חלקיים ביותר. באופן דומה התקבל כיסוי העלווה בתמיסת תרסיס גבוה על גבי העלים בהיקף השורות ובעיקר מסביב למוצא האוויר. לעומת זאת, שיעור החדירה של התרסיס וכיסוי העלווה בתוך ערוגות הצמחים היה נמוך בהשוואה לכיסוי בהיקף. ברור כי מבנה המרסס יחד עם המרווח הצר בין שורות הגידול הצפוף, אינם מאפשרים לאלומת האוויר אשר יוצאת מהמפוח להתרחב ולהתפשט (איור 1). על מנת לנסות ולשפר את יעילות הריסוס, הותאם בית מפוח שונה. רוחבו של המוצא הוקטן ב-10 ס"מ,

מה שיצר ריחוק משורות הגידול. בנוסף, הופנו מוצאי האוויר לאחור בזווית 450 וכלפי מעלה. שינוי זה גרם לשיפור ותרם למרבצים גדולים יותר על הדוגמים בתוך נוף הצמחים (איור 4). בנוסף הושגו מרבצים גבוהים גם בגובה הצמחים. כיסוי עלוות הצמחים, הן בהיקף והן במרכז הערוגה, היה רב והושגה אחידות גבוהה ביעילות הכיסוי בגבהים השונים ובשני צידי העלה.



איור 4: יעילות כיסוי צמחי פלפל בתרסיס באמצעות מרסס מתנייע מצויד בבית מפוח ניסיוני. שמאל - חלוקה נפחית של תרסיס בגבהים שונים כפי שנקלט על קלפי נייר סינון שהוצבו במרכז ערוגות בתוך נוף צמחי פלפל. הדוגמים הוצבו בארבע גבהים. מרכז וימין - צפיפות כיסוי של טיפות תרסיס על עלים של פלפל בצידם העליון והתחתון בקומות הצמח השונות.

### סיכום

מאפייני גידול הפלפל מציבים אתגר ביישום יעיל של תכשירי הדברה. על כן מרססים כגון מפוח צד מהווים ברירת מחדל במיוחד כאשר המעברים צרים למעבר כלים ממונעים. עם זאת, הממצאים מעבודה זו מדגישים את הביצועים הנחותים של מרססים כאלה בכל הקשור לכיסוי העלווה בתרסיסים.

בניית מפוח שמוצאי האוויר שלו מוסטים לאחור וכלפי מעלה גורמת להסטת העלים בצורה אקראית לכל הכיוונים ובעיקר כלפי מעלה. בכך מתאפשרת חדירה של התרסיס וקליטה טובה בצידם התחתון של העלים. אכן, על בסיס ממצאים אלה שופרו המרססים המתנייעים להשגת תוצאות ריסוס טובות יותר.

# נמטודות לטובת החקלאי

ארנון טביק, מו"פ ביו-בי

עיבוד מהרצאתו של ראלף-אודו אהלרס<sup>1</sup>

הנמטודות יודעות לטפל באופן יעיל במזיקים קשי-הדברה, הן מחליפות חומרי הדברה כימיים והחידקים המאכלסים את גופן לא באים במגע עם האדם כי אינם יכולים לשרוד מחוץ לקרקע ואינם פתוגנים ליונקים



הפרופסור והנמטודה

נמטודות אנטומופגניות הן תולעים קטנות ממשפחת ה-Rhabditidae, אשר חודרות לגופם של חרקים וגורמות לקטילתם בתוך יום עד שלושה ימים. השימוש בנמטודות תוקפות-חרקים החל לפני קרוב לחמישים שנה והוא הולך ומתרחב. עיקר השימוש בנמטודות הוא בהתמודדות עם חרקים מזיקים בסביבה חבויה.

## מחזור החיים של נמטודות אנטומופגניות:

דרגות צעירות של נמטודות חודרות לגוף חרק-פונדקאי. הנמטודות הצעירות משחררות חיידקים בתוך גוף החרק. החיידקים ניזונים מגוף החרק וגורמים למותו בתוך זמן קצר. הנמטודות מתפתחות לבגרות, תוך שהן ניזונות על החיידקים שהן שחררו. בהמשך יוצאים צאצאי הנמטודות מגוף החרק הפונדקאי בחיפוש אחר פונדקאי חדש, והמחזור חוזר על עצמו. מחזור החיים של הנמטודות, קשור באופן הדוק לחיידקים המאכלסים את גופן. לסוגים שונים של נמטודות, יש קשר למינים שונים של חיידקים (טבלה 1).

חידק (משפחת)	נמטודה (משפחת)
(Enterobacteriaceae)	(Rhabditidae)
Photorabdus	Heterorhabditis
Xenorhabdus	Steinernema

טבלה 1: סוגי נמטודות והחיידקים המאכלסים אותן. סוגי הנמטודות בטבלה מייצגים את המינים הבאים:  
Steinernema feltiae, S. carpocapsae,  
Heterorhabditis bacteriophora

## DAUER (דרגה עמידה)

במחזור החיים של נמטודות אנטומופגניות, קיים שלב בעל עמידות גבוהה לתנאי סביבה קשים בשם Dauer. שלב ה-Dauer הוא זה שמאפשר את השימוש המסחרי בנמטודות אלה. מוצרי הנמטודות המסחריים מכילים את הנמטודות, לסוגיהן השונים, כאשר הן בשלב העמיד של ה-DAUER.



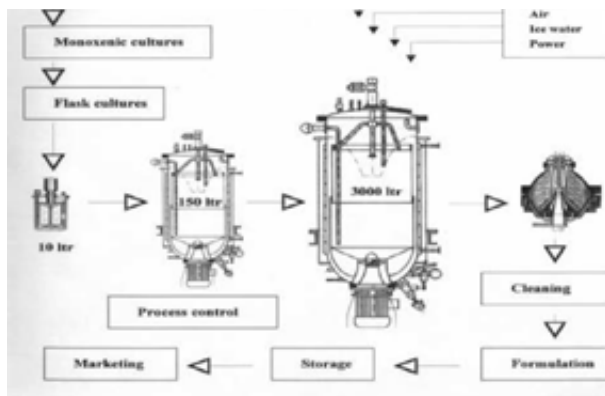
Steinernema feltiae Heterorhabditis bacteriophora

תמונה 1: החיידקים המאכלסים את גופן של נמטודות אנטומופגניות



ארנון טביק

34, מתגורר בבית קשת, אב לשלושה, עובד בחברה 4 שנים



תמונה 2: תרשים זרימה ייצור נמטודות אנטומופתוגניות

בתמונה מס' 2 אנו רואים את תהליך ייצור הנמטודות

האנטומופתוגניות במצע מלאכותי. בכדי להצליח

בתהליך, על המגדל לשים לב לנקודות הבאות:

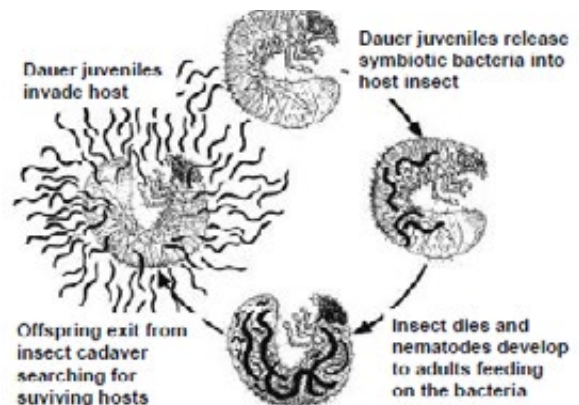
- על מנת לבסס את האסוציאציה בין מין הנמטודה למין החיידק המתאים יש לבסס אוכלוסיות מונוקסניות (כאלה שמאכלסות על ידי מין חיידקים אחד בלבד).
- בידוד חיידקים מחרקים נגועים.
- עיקור פני השטח של ביצי נמטודות.
- העברת נמטודות צעירות אחרי בקיעה למרביצי חיידקים.
- לאחר מכן מגדלות הנמטודות במדיום נוזלי, ובהמשך מעורבות עם חרסית כנשא המסייע ביישום.



תמונה 3: ריאקטור תעשייתי המשמש לייצור נמטודות אנטומופתוגניות

## מאפייני הנמטודה בשלב ה-Dauer:

- אורכה 0.5-0.9 מ"מ.
- מותאמת להשרדות ארוכה בקרקע.
- ניתנת לאחסון כמוצר.
- חיה באופן חופשי בקרקע, ללא צורך בפונדקאי (בניגוד לנמטודה הבוגרת המתרבה בתוך גוף החרק).
- מחפשת, באופן פעיל, פונדקאים המתקיימים בסביבות חבויות.
- חודרת באופן פעיל לחרק הפונדקאי.
- מאפשרת יישום בטכנולוגיה קונבנציונלית.
- מתאימה לשילוב עם תכשירים כימיים להגנת הצומח.



מחזור חיים של נמטודות אנטומופתוגניות

החיידקים המאכלסים את גוף הנמטודה לא באים במגע עם האדם המיישם. הם אינם יכולים לשרוד מחוץ לקרקע ואינם פתוגנים ליונקים. בכל דרגת Dauer ישנם כ-200 עד 1000 תאי חיידקים (תמונה 1).

## גידול מסחרי

אף כי ניתן לגדל נמטודות אנטומופתוגניות על גבי חרקים פונדקאים, שיטה זו קשה לתיעוש. לפני כשני עשורים, התפתחו שיטות לגידול נמטודות אנטומופתוגניות במדיום נוזלי. בכדי לייצר כמות נמטודות המספיקה לטיפול ב-10 דונם של גידול חקלאי (5 מיליארד נמטודות), דרושים 50,000 חרקים. כמות זו מיוצרת ב-15 ליטר של מדיום נוזלי בביוריאקטורים (ברכוח של 250,000 נמטודות/מ"ל).



- יעילות גבוהה יותר מחומרי הדברה כימיים,
- הפחתת עמידות לחומרי הדברה...
- קבלת הדברה בת-קיימא.
- תרומה לממשק הדברה משולבת.
- שמירה על בריאות האדם והסביבה.

## סיכום

השפעתה הניכרת של "המגמה-הירוקה" על הממשק החקלאי, באה לידי ביטוי בעיקר בהיבטים אגרונומיים הכוללים הדברת מזיקים באמצעות תכשירים ידידותיים יותר לאדם ולסביבה, וזאת לצד מגמה נוספת ההולכת ומתרחבת והיא גידול במגוון המזיקים המגלים עמידות הולכת וגוברת לפתרונות הכימיים הקיימים. מגמות אלו יוצרות לחץ מצד המגדלים למציאת פתרונות יעילים העולים בקנה אחד עם הדרישות המחמירות של ארגוני הצרכנים.

שימוש בנמטודות תוקפות-חרקים מצטייר כאחד מן הפתרונות המיטביים לבעיות מזיקים שונות. שיפורים בתהליכי היצור, האריזה והיישום מבטיחים תוצאות טובות יותר מבעבר, ולפיכך שוק הנמטודות צפוי להתרחב מאוד בשנים הקרובות ומגוון הגידולים שבהן מיושמות נמטודות מועילות ילך ויגדל.



## האם יכולה התעשייה לספק את כמויות הנמטודות הנחוצות להדברה?

*H. bacteriophora* מיוצרת בריאקטור תעשייתי בנפח 65 מ"ק. בכל הרצה הריאקטור יכול לספק כמות נמטודות שיכולה לשמש 60,000 דונם (תמונה 3).

## יתרונות וקשיים

בין המזיקים המטופלים בנמטודות נכללים: זבובים ממשפחת *Sciaridae*, חדקוניתהדקלהאדומה, חיפושית הקפנודים, תריפס קליפורני, *Diabrotica vigrifera* ודרנים של החיפושית *Maladera matrida* (חומיני).



דרנים של מלדרה מוטפלים

חיי מדף קצרים, קושי בשינוע בשל הצורך בטמפרטורה נמוכה, יבולים לא יציבים בגידול במדיום נוזלי, סבילות נמוכה ליובש, סבילות נמוכה לחום ולקרינה אולטרה-סגולה ומחיר גבוה - כל אלה הן מגבלות לשימוש בנמטודות אנטופתוגניות. אולם ניתן להתמודד עם המגבלות הללו על ידי טיפוח ושיפור התכונות של הנמטודות כמוצר וכן על ידי שיפור טכנולוגיית הייצור (ייצור מדיום נוזלי, פורמולציה, שיטת יישום בשטח).

לעומת הקשיים, לשימוש בנמטודות יתרונות רבים והוא מאפשר:

- טיפול יעיל במזיקים קשי-הדברה (כגון מזיקים שמוגנים היטב).
- החלפת חומרי הדברה כימיים.
- שילוב בממשק כימי ובממשק הדברה משולבת.



## הדברת נמטודות העפצים

שימוש בזבל עופות להדברת נמטודות עפצים בגידולי ירקות

ד"ר שמעון פיבוניה - מו"פ ערבה

ד"ר יוגי אוקה - מנהל המחקר החקלאי, חוות גילת

ניסיונות שבוצעו בעבר אצל חקלאים אורגניים בערבה, לימדו על הפוטנציאל הטמון בחומרים עתירי חנקן ממקור אורגני להדברת נמטודות על שימוש בזבל עופות כמקור חנקן להדברת נמטודות



נזקים קשים של נמטודות עפצים בחממת פלפל בערבה

המינרליזציה של החנקן והפיכתו לחנקה. עם הכנסת החומר האורגני לקרקע מתרחש תהליך דינמי האורך מספר שבועות של שחרור אמון ( $\text{NH}_4^+$ ) מהחומר האורגני והתמוססותו בתמיסת הקרקע, הפיכת חלקו לאמוניה המשתחררת גם בפאזה הגזית לחלל הקרקע ולאטמוספירה והפיכת האמון בהמשך לחנקה ( $\text{NO}_3$ ) בתהליך הניטריפיקציה. בין ריכוז האמון והאמוניה מתקיים שיווי משקל התלוי ב-pH ובטמפרטורה. ככל שה-pH והטמפרטורה יהיו גבוהים יותר ייטה שיווי המשקל לכיוון האמוניה. לדוגמה, ב-pH 9.5 ובטמפרטורה של 20 מעלות צלזיוס, מחצית מהכמות בתמיסה תהיה בצורת אמון ומחצית בצורת אמוניה. אם נעלה את הטמפרטורה ל-45 מ"צ יירד ה-pH של נקודת שיווי המשקל ל-8.6. הסיכוי לקבל רמת אמוניה גבוהה בקרקע ולמשך זמן רב יותר יגדל, אם כן, ככל

בשנים האחרונות, כנראה בשל ההפסקה בשימוש בחיטוי קרקע במתיל-ברומיד, נראית עלייה בהיקף שטחי גידול הירקות הנגועים בנמטודות עפצים ובנמטודות חופשיות בערבה וברחבי הארץ.

ניסיונות שבוצעו בעבר אצל חקלאים אורגניים בערבה, לימדו על הפוטנציאל הטמון בשימוש בחומרים עתירי חנקן ממקור אורגני להדברת נמטודות. קטילת הנמטודות על ידי חומרים עתירי חנקן קשורה כפי הנראה בעיקר לאמוניה ( $\text{NH}_3$ ) המשתחררת מהחומר האורגני. אמוניה ידועה כגורם ביוצידי עם יכולת קטילה של מגוון רחב של פתוגנים. רעילות האמוניה מיוחסת לדיפוזיה פסיבית דרך הממברנות לתוך התאים של האורגניזמים הרגישים. הנמטודות רגישות במיוחד לאמוניה, ברמה של פי עשר ויותר משל רוב הפטריות הפתוגניות שוכנות הקרקע. האמוניה נוצרת בקרקע כחלק מתהליך



שורשים של פלפל עם עפצים שנגרמו על ידי נמטודות

עיתרי חנקן להדברת נמטודות בוצעו בחלקות קטנות של מקטעי ערוגות בודדות שחופו בפלסטיק לחיטוי סולרי. בניסויים אלו התקבלו תוצאות הדברה לא מספקות. זאת כנראה בעיקר בגלל התנועה המוגבלת של האמוניה בקרקע וחדירת נמטודות מהשוליים. כאשר עברנו לשימוש בפלסטיק רחב לחיפוי כל הגמלון בחממה השתפרו מאוד תוצאות ההדברה. בניסויים מהשנים האחרונות, בהם השווינו את יעילות ההדברה של זבל עופות משולב עם חיטוי סולרי ליעילות ההדברה של התכשיר המסחרי קונדור, נמצא שתוצאות ההדברה עם זבל עופות לא נפלו ביעילות מתוצאות ההדברה הכימית. הבדיקה נערכה על נמטודת העפצים *Meloidogyne javanica* בגידול עגבנייה ועל נמטודת העפצים *M. incognita* בגידול פלפל. כמו כן, בתצפית שנערכה להדברת הנמטודה *Pratylenchus penetrans* בגידול פלפל נמצא שהשימוש בזבל עופות משולב עם חיטוי סולרי היה יעיל.

לקבלת תוצאות הדברה טובות של נמטודות יש, אם כן, להקפיד על הכללים הבאים: לאחר העיבודים יש לפזר את זבל העופות או ההודים ממקור פטם, במינון של 2-4 קוב לדונם, על כל רוחב הערוגה ולהצניע בתיחות. לאחר מכן ומוקדם ככל האפשר לאחר התיחות יש לפרוס פלסטיק רציף על השטח להתחלת ביצוע החיטוי הסולרי על פי הכללים המקובלים. בקרקעות חוליות ועניות בחומר אורגני הסיכויים לקבל הדברה יעילה של הנמטודות למשך עונת גידול הם גבוהים. אין שום מניעה לשלב שיטה זו יחד עם שימוש בתכשירים כימיים לחיטוי כדי לשפר את יעילות ההדברה.



שטמפרטורת הקרקע תעלה, ככל שה-pH יעלה וככל שרמת החומר האורגני בקרקע תהיה נמוכה. בקרקעות עם רמת חומר אורגני גבוהה צפויה האמוניה להיקשר לפחמן האורגני ועל ידי כך תנוטרל פעולתה הביוצידית.

## חומרים אורגניים עיתרי חנקן

קרקעות הערבה, העניות בחומר אורגני והפנויות במהלך הקיץ לחיטוי סולרי, מתאימות על כן ליישום חומרים אורגניים עיתרי חנקן כנגד נמטודות. קיימים חומרים אורגניים רבים המתאימים לפיזור בקרקע, כמו למשל: קמח קרניים, קמח נוצות וכוספה של גרעינים שונים לתעשיית השמן. מבין החומרים האפשריים, זבלי עופות והודים הם הזמינים והזולים ביותר היום לשימוש בחקלאות. ניתן לקבל זבל עופות ממקור של תעשיית הפיטום והרבייה וממקור של עופות להטלה. בשל ההבדל בשיטת הגידול וההזנה ובשל משך הזמן עד לפינוי הזבל, זבל עוף ממקור של גידול לפטם יהיה יבש יותר ויכיל יותר חנקן ממקור אורגני בהשוואה לזבל ממטילות. על כן זבל פטם יהיה עדיף על זבל מטילות להדברת נמטודות. הניסויים הראשונים שערכנו בעבר עם חומרים אורגניים



סימני נזק ראשונים מנמטודות - עלים בגוון צהוב-לימוני שורה שמאלית נגועה, שורה ימנית ביקורת



# המדזיק והמועיל

חדקונית הדקל האדומה ודרכי ההתמודדות עם נזקיה

צפיר בר, מנהל פיתוח מוצרים ביו-בי

העברת חומר צמחי נגוע, חוטרים ודקלי נוי הפיצה את חדקונית הדקל האדומה מדרום-מזרח אסיה למרבית חופי הים התיכון.  
צפיר בר - על הבעייתיות המיוחדת ועל ה"ביו-פתרונות"

הבוגרים נמשכים להפרשות נדיפות מפצעי דקלים הזכרים הניזונים מההפרשות מושכים את הבוגרים משני הזוויות באמצעות חומר משיכה שהם מפרישים- פרומון התקהלות. לחיפושית הבוגרת טווח תעופה של 1-7 ק"מ במהלך חייה. לאחר ההזדווגות, שיכולה להיעשות גם בתוך המחילות בעץ, מטילה הנקבה עד 500 ביצים בודדות במשך כחודש וחצי. ההטלה נעשית בקודקודי העצים, ברקמות פצועות או גזומות, בשורשי אוויר לחים, במקומות מסתור שבין חוטר לגזע ואף בתוך מחילות בעץ, שנגרמו על ידי החדקונית או על ידי גורמים אחרים. הביצה בוקעת כעבור ימים אחדים. בעונת הקיץ החמה, משך חייו של הזחל עד לשלב התגלמותו הוא כחודשיים. בחורף, לעומת זאת, נמשכת התפתחותו חודשים רבים. בזמן זה הוא מכרסם ויוצר מחילות בתוך גזע העץ ובבסיסי הכפות. לקראת ההתגלמות יוצר הזחל סביבו פקעת צפופה מסיבי הפונדקאי. התגלמות הזחל נעשית לרוב בתוך המחילות בעץ,

חדקונית הדקל האדומה היא חיפושית הנחשבת לאחד המזיקים הקשים והבעייתיים של הדקלים וזאת מכיוון ששלבי הנגיעות הראשונים, לרוב, אינם ניתנים לגילוי. מקורה של החיפושית בדרום-מזרח אסיה, משם התפשטה למרבית אזורי גידול התמר ודקלי הנוי בחופי הים התיכון. התפשטות החדקונית מתרחשת בעיקר על ידי האדם בדרך של העברת חומר צמחי נגוע,



מטע תמרים שניזוק מחדקונית הדקל

חוטרים ודקלי נוי, אך כושר התעופה של המזיק תורם גם הוא בצורה לא מבוטלת להתפשטותו במרחב. זחלי החדקונית מכרסמים בתוך הגזע ובכתר הדקל וגורמים נזק קשה ביותר, המתחיל בנפילת כותרות או עצים שלמים וממשיך בחיסול מטעים, פארקים ושדרות נוי. גודלה של החיפושית הבוגרת הוא כ-3.5 סנטימטר וצבעה חום-אדמדם, אם כי ישנם גם פרטים שחורים או עם כתמים שחורים.



גלמים של חדקונית הדקל



צפיר בר

40, אב לחמישה, מתגורר במעלה גלבוע, עובד בחברה 8 שנים



## ביו-פתרון

### מלכודות לניטור חדקונית הדקל

Picusan היא מלכודת ייחודית ללכידת הדרגות הבוגרות של המזיק. המלכודת פותחה במרכזי מחקר באירופה והוכחה כיעילה ביותר. בניסוי שהתבצע בארץ לצורך השוואה בין מלכודות שונות, נמצא כי מלכודת Picusan לכדה במובהק יותר פרטים בוגרים ויחס גבוה יותר של נקבות.

לאור יעילותה הרבה של המלכודת למשיכת פרטים (גם בסמיכות לדקל קנרי) נבדקת כעת האפשרות לביצוע הפחתה של אוכלוסיית המזיק באמצעות פיזור מרחבי יעיל של המלכודות תוך יצירת "חיץ" בין המזיק לפונדקאי.



מלכודת עם חדקוניות שנלכדו



מלכודת לחדקונית הדקל

אך גם בחוץ - בנקודות המסתור בבסיסי הכפות, ונמשכת כעשרים יום, עד גיחת החיפושית הבוגרת. חשוב לזכור, שמרבית חייו חבוי המזיק בעץ, ומשך התפתחותו תלוי בטמפרטורת הסביבה. לעתים יכול המזיק לקיים מספר דורות בתוך העץ עצמו, מבלי שייצא החוצה.

**חדקונית הדקל האדומה נחשבת לאחד המזיקים הקשים והבעייתיים של הדקלים, כיוון ששלבי הנגיעות הראשונים, לרוב, אינם ניתנים לגילוי**

### פונדקאים

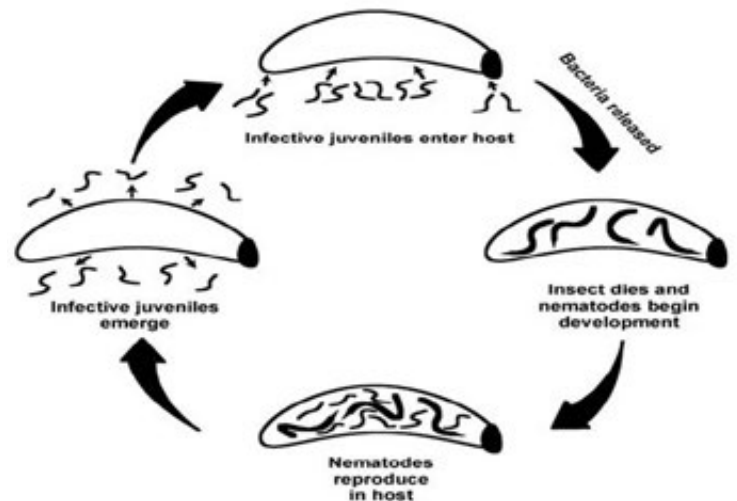
הדקל הקנרי רגיש במיוחד לחדקונית, קצת פחות ממנו דקל התמר, אולם החדקונית עלולה לתקוף גם דקלי וושינגטוניה וייתכן שאף דקלים אחרים. בספרות נמצא כי בין פונדקאי החדקונית נמנים גם אגבה וקנה סוכר.

### הנזק

לרוב, בשלבי הנגיעות הראשונים אין סימני נזק חיצוניים, כי ההטלה והתפתחות הזחלים הצעירים הן בתוך העץ. סימני הנזק ניכרים בשלבים מאוחרים יחסית. במקרה שהנגיעות היא בחלק התחתון של הגזע - כפי שנצפה לעתים בדקל התמר - זחלים רבים נוברים בגזע, מופרש מהגזע נוזל בעל ריח רע, המורכב מהפרשות הזחלים והעץ. לעתים ניתן למצוא בפתח המחילה סיבים לעוסים, ואפשר לשמוע את פעילות הכרסום של הזחלים הגדלים בתוך העץ. משום שהזחלים יכולים להתפתח, מבלי להשאיר סימנים חיצוניים בנוף העץ, ובמצב של נגיעות קשה - עלולים העצים ליפול בפתאומיות. בדקל הקנרי, עיקר הפגיעה הוא בצמרת. תוך זמן קצר מתפתחת בכתר אוכלוסייה של עשרות עד מאות חיפושיות. לעתים רחוקות ניתן לראות כבר בשלבים הראשונים סימני כרסום בכפות.



נמטודות בגוף החדקונית



מחזור חיי הנמטודות

## נמטודות להדברת חדקונית הדקל

הנמטודה *Palmanem* הוא תכשיר ידידותי לסביבה ובטוח ביותר לשימוש. המוצר מכיל נמטודות התוקפות חרקים מהמין *Steinernema carpocapsae*. הנמטודות חודרות לתוך הגזע, מאתרות את המזיק (חדקונית) ותוקפות אותו עד להשמדתו.

הנמטודה היא יצור מיקרוסקופי דמוי תולעת. ישנם עשרות אלפי מינים של נמטודות, אך רק מספר זעום מהן מוגדרות כנמטודות התוקפות חרקים. הנמטודות מסוגלות להגיע למזיק המטרה, לחדור לתוכו ולגרום למותו בתוך 48-72 שעות. הנמטודות מסוגלות לתקוף את כל דרגות הזחל, אף כי הדרגות הצעירות נתקפות ביעילות רבה יותר, ולכן מומלץ להשתמש במלכודות לניטור מוקדם של המזיק. בניסוי שנערך בארץ נמצאו גלמי חדקונית שנקטלו על ידי נמטודות. 🌱



זחל של חדקונית לפני הטפלה



זחל של חדקונית לאחר הטפלה

## להפוך זבל לזהב

**במשך חצי שנה, חוגגים חיידקים אירוביים והופכים את הזבל הגולמי לקומפוסט מובחר הושע גרנר מספר להלל צונץ - איך הופכים זבל לזהב במפעל הקומפוסט**

לפני כמה עשרות שנים, כשיצאנו עם יהודית ספראי לעבודת ילדים. פסענו לכיוון השער של הרפת, מצד ימין לנו התנוססה ערימה ענקית של זבל שרק הוצאה מהרפת. כולנו קיטרנו על הריח וניסינו להתרחק בהקדם מהמקום. והנה אני מתקרב שוב, מבחירה חופשית, ל'מגרש זבל'. הנוף - מגרש של 100 דונם ובו: הררי זבל (זבל פרות, זבל עופות ופסולת אורגנית), 1 שופל כף, 2 הופכנים, 3 צוותים, משאיות לרוב, והוא רוחש פעילות יום-יומית אינטנסיבית ומדויקת. חומרי הזבל שהוזכרו לפני רגע, עוברים טיפול, טיהור ועיבוד, תוך כדי עבודה עם "כוחות טבעיים" וללא חומרים סינתטיים ורעלים, בכדי לחזור לקרקע כחומר מטייב, מייצב ומעשיר עבור גידולים חקלאיים אורגניים ולא אורגניים.



100 דונם של הררי זבל

### סדר העבודה

הצפון, בעיקר מהסביבה הקרובה, ומרוקנות את הזבל בערימות מסודרות בשטח האתר. תוכנת מחשב מסדרת ומכוונת כל משאית למקום המדויק בו תפרוק את הזבל, למען עמידה בתקנים בין-לאומיים של איכות הסביבה ובקרת תהליך

באתר הקומפוסט נמצאים הושע גרנר, מנהל האתר, מאיר ליפשיץ האיש שעל הפיתוח, ויעקב דרעי, האיש שעל השופל. הושע מתאר את תהליך יצירת הקומפוסט: המשאיות עמוסות הזבל מגיעות לאתר מרפתות ומלולים ממשקים באיזור



קומפוסט נקי מעשבי בר ופטוגנים שונים, נקי ממחלות, כגון סלמונלה, קולי וכדומה, וכן מפוסטר מהורמונים ומאנטיביוטיקות.

### רשימת המרכיבים

הקומפוסט יוצא לשיווק רק לאחר שהוא עובר בדיקות מעבדה המאשרות את הרכבו. הבדיקות כוללות: תכולת חנקן, זרחן ואשלגן וכן פרמטרים נוספים בהתאם לדרישת הלקוח, אם יש כזו. הושע מתגאה ומסביר כי ניתן להכין קומפוסט בהתאם לדרישת הלקוח: "הקומפוסט שלנו נחשב לאיכותי ביותר ומשווק בכל הארץ גם למגדלים של חקלאות לא אורגנית, שגילו את יתרונות הקומפוסט לטיוב הקרקע, תאחיזת מים משופרת ושחרור חומרים מזינים בצורה אטית למשך זמן רב".

*האם האזק'ים כ"ל'ים נלספ'ים? האם נפתח'ים סל'ים נלספ'ים ל' קלמפ'ט?*

הושע מספר שבתקופה זו הסתיים תהליך הפיתוח של עיבוד זבל עופות, וכבר נכנסים לייצור שוטף של 'זבל עוף מטופל'. "היתרון של 'זבל עוף מטופל' שהוא עשיר מאוד בחנקן וזול יחסית. קומפוסט זה יכול לתת מענה טוב למשקים אורגניים שזקוקים

(ISO9001, 14001). החומר מן המשאית נפרק, ועובר לפיקודם של יעקב והשופל. הזבל נערם בערימות בהן מעורבבים חומרי גלם שונים על פי נוסחאות מדויקות. בתוך הערימה מתרחש תהליך ביולוגי אירובי (עם אוויר/חמצן) טבעי. חיידקים ויצורים מיקרוסקופיים שונים נהנים כאן ממזון עשיר וסביבה נעימה... וכשטוב ונעים הם חוגגים ומתרבים. ריבוי החיידקים מעלה את הטמפרטורה בערימה. אחרי עשרה ימים, פחות או יותר, הטמפרטורה בערימה מגיעה ל-65-70 מעלות צלזיוס, ואז נגמר בה האוויר. כאן נכנס ההופכן לפעולה. הערימה עוברת פירור, איוורור ובנייה מחודשת, המאפשרת לחיידקים האירוביים להמשיך במסיבה...

בימי הקיץ, בחום הכבד, צריך להרטיב את הערימות. לצורך זה בדיוק נמצא באתר מאגר שקולט עודפי מים ונוזלים. אלמנטים נוספים שיש באתר הם נפה ומפגדה. בתוך הנפה, שבנויה כגליל מרושת וענקי, עובר הקומפסט סינון להוצאת הגופים הגדולים שבערימה. המפגדה קולטת זבל נוזלי ומפרידה בין המוצקים לנוזל, שעובר למאגר שבאתר וישמש להרטבת הערימות.

במשך שלושה חודשים עד חצי שנה, עבר הזבל הגולמי כחמישה היפוכים וכעת הוא קומפוסט עשיר במיקרו-אלמנטים וחומצות הומיות. זהו



הפיכת הקומפוסט תוך העשרתו בחמצן





טיפול סופי בקומפוסט

לתוספת חנקן בקרקע. כיוון נוסף שאנו בודקים הוא קליטה של אשפה ביתית מופרדת, שמנים צמחיים וגזם, אשר במקום להטמין אותם, כמקובל, ניתן לשלב אותם בתהליך ייצור הקומפוסט ובכך להקטין את זיהום מי-התהום ולתרום לשיפור איכות הסביבה. ישנו שיתוף פעולה מתמיד והדוק עם חוקרים שונים מטעם משרד החקלאות, אשר מבצעים מחקרים שונים על מנת למצוא יישומים נוספים וייעול תהליכי הייצור.

ברוח המקום אני נכנס ל"תפקיד המפרדה" ומנסה לסחוט מהושע קצת על התכניות לעתיד. הושע מתקשה לשחרר מידע ו"אל תתפסו אותו במילה", אך הוא מספר שנעשות בדיקות לייצור חשמל מגז המטאן שנפלט מהערימות, ומוסיף שיש גם מחשבה להגדיל את שטח האתר.

לסיכום, מבקש הושע להדגיש שוב: "הטיפול בפסולות ובזבל משתלב במודעות הסביבתית הגדלה כל הזמן. הענף אמנם נאלץ להתמודד עם תחרות קשה, אך הוא מלא אתגר ופוטנציאל, והכי

חשוב - כלכלי!"

כילדים, כשניסינו להתרחק מערימות הזבל, נזפה

בנו יהודית ספראי ואמרה:

"זה לא זבל-זה זהב!"

אז חשבתי לעצמי: נו באמת...

והיום? היום, אני יודע כמה שהיא צדקה! 🌱

## הידעת?

במפעל הקומפוסט בשדה אליהו פיתחו תהליך מיוחד לקומפוסטציה של זבל עופות.

לקומפוסט, המוצע למכירה, יתרונות רבים למגדל ולהידול.

- השם העברי שנבחר לקומפוסט הוא - דשונת (האם תהליך הקומפוסטציה נקראה בהתאמה - דשונטציה?) עובדה זו מהווה את אחד החסרונות היחידים של הקומפוסט...
- לאחר תהליך הקומפוסטציה בשדה אליהו מכילה הדשונת: 2.3% אשלגן, 1.6% זרחן ו 4.5% חנקן כללי.
- דשונת העופות מכילה גם: נתרן, אלומיניום, נחושת, מנגן, ברזל, גופרית, מגנזיום, סידן ועוד.
- כ - 40% מהחנקן זמין לצמח בארבעים ימי הגידול הראשונים.
- כ - 75% מהאשלגן והזרחן זמינים לצמח בשנה הראשונה.
- תהליך העיבוד של זבל העופות מבטיח השמדת זרעי בר ופתוגנים שונים.
- ריכוז החנקן הגבוה בדשונת ושיחוררו לקרקע תוך זמן קצר, משפר קטילה של נמטודות.
- כדי לשמור על איכות הדשונת בשרשרת השיווק, מומלץ לפזר ולהצניע דשונת שמקורה בזבל עופות מיד עם קבלתה לחממה.
- אחידות הדשונת ואיכותה מובטחות בזכות זבל העופות הנרכש מספק יציב - אינטגרציית העופות של עוף טוב.
- ניתן להזמין במפעל הקומפוסט בשדה אליהו קומפוסט מזבל עופות בלבד או מתערובת של זבל עופות וזבל בקר ביחס הרצוי.

**לפרטים והזמנות: מאיר ליפשיץ - 054-5640502**

## משדה אליהו לצ'ילה ובחזרה...

**בחוסר ודאות וכמעט ללא ציפיות, נוחת זוג הצעיר להרפתקה דרום-אמריקאית המטרה שהוצבה בפניהם הייתה להקים מפעל לייצור דבורים להאבקה, תואם ביו-בי יעל לנג משוחחת עם ישורון ודפנה פלסר על ארבע וחצי שנים בסנטייגו, צ'ילה**

### חולמים בספרדית

**דפנה:** "היינו עסוקים בהתאקלמות - מלון, דירה זמנית ועוד דירה. תוך שבוע, ישורון 'נשאב' כולו לתחום המקצועי שבו עסק בעבר בביו-בי". אך כשמוטלת על הכתפיים שליחות, שואפים אוויר מלוא הריאות (למרות שבצ'ילה יש קצת פחות מאשר בקיבוץ), ועובדים. הספרדית של ישורון

**הספרדית של ישורון נלמדת בקצב שקשוק גלגלי רכבת הבוקר בנסיעה אל המפעל. במשך היום שוברים שיניים ובערב בחזרה הביתה מנסים לחלום בספרדית**

נלמדת בקצב שקשוק גלגלי רכבת הבוקר בנסיעה אל המפעל, במשך היום שוברים שיניים וכשהידיים לא מספיקות "חולצים נעליים", ובערב בחזרה

לפני ארבע וחצי שנים עמד הזוג הצעיר, דפנה וישורון פלסר, בפני הצעה שקשה לסרב לה: יציאה לשליחות עבודה בסנטייגו, צ'ילה, מטעם ביו-בי. להם היה ברור ומובן, הן מההיבט הציבורי והן מההיבט האישי - נוסעים וזהו. בחוסר ודאות וכמעט ללא ציפיות, נחת הזוג הצעיר להרפתקה הדרום-אמריקאית. המטרה שהוצבה בפניהם הייתה להקים מפעל לייצור דבורים להאבקה, תואם ביו-בי, בשותפות עם סבסטיאן, מנהל צ'ילאני-מקומי. במסגרת השותפות ישורון ייתן את התמיכה המקצועית תוך גיבוי ועזרה מסיבית מאנשי מקצוע מהמפעל בשדה אליהו. **ישורון:** "לא היה לנו זמן לחשוב, לא בעברית, לא באנגלית ובוודאי שלא בספרדית. התקשורת הייתה קשה, הן עם מנהל המפעל המקומי והן עם הסביבה בכלל. קשיי השפה היו מכשול לא קטן".



בשנת 2009 בנינו את המתקן החדש בסטנדרטים גבוהים בהרבה



מבנה ראשון של המפעל בצ'ילה

\* פורסם לראשונה בשבולת, ביטאון שדה אליהו  
\* ישורון ודפנה חברים בשדה אליהו, ולהם שני ילדים שנולדו בצ'ילה. ישורון עובד בחברה 10 שנים וכיום מנהל את שוק דרום אמריקה. דפנה הצטרפה לאחרונה לחברה כמנהלת רכש

ארבעה עובדים והתנהל באופן בסיסי ודי פרימיטיבי. לא אתבייש ואומר שהיה קשה. בעונת השיא, הנמשכת כחודשיים וחצי מאוד אינטנסיביים, יכולת הייצור הייתה בין 2000 עד 3000 כוורות בלבד. בשנת 2009 בנינו את המתקן החדש בסטנדרטים גבוהים בהרבה. אמנם לא שווים לאלה שבקיבוץ, אך בהחלט טובים יותר ביחס למתקן הראשון. העזרה והליווי הצמוד מהנהלת ביו-בי שדה אליהו: איתן עופר ושאל בשיא, ומאנשי המקצוע: דוד לנג, דני גולדמן וישי גולדשמידט - הם שנתנו את המוטיבציה והכוח להמשיך ולפתח. מעולם לא הצטרכתי להחליט לבד, התקשורת עם אנשי ביו-בי הייתה באון-ליין, מתי שרק ביקשתי, וזאת על אף הפרשי השעות". לאחר כמה חודשים של לימוד שפה והתאקלמות, התארגנות בבית והכרת האזור, נרתמה גם דפנה לעבודה במפעל החדש שהוקם, כשהיא ממונה בעיקר על הקשר עם הארץ.



ישורון פלסר בהקמת המפעל החדש



הרי האנדים במבט מהמפעל

הביתה מנסים לחלום בספרדית. בתחילה התלוותה דפנה אל ישורון כ"מתרגמת", יכולת שרכשה בקורס בסיסי ביותר בספרדית. "בחודשיים הראשונים להגעתנו, ניסינו להתאפס על עצמנו ולארגן את הבית. התברר שקניית ארון או מיטה היא משימה כמעט בלתי-אפשרית כשאתה לא מכיר את השפה, את התרבות ואת המנטליות השונה כל כך מזו שלנו. לא חסרו תסכולים ואכזבות, אך עזבו, הכול שטויות, צריך לזרום עם המטלות".

**השותפות עם המנהל המקומי, סבסטיאן, התבררה כלא מוצלחת וככזאת שאינה תואמת את הסטנדרטים של ביו-בי ההחלטה לקבל את משרת הניהול לא הייתה פשוטה, כי ישורון, קיבוצניק בן קיבוצניקית, אפילו צ'ק פשוט אינו יודע איך למלא והיכן צריך לחתום**

### איך חותמים על צ'ק?

השותפות עם המנהל המקומי, סבסטיאן, התבררה כלא מוצלחת וככזאת שאינה תואמת את הסטנדרטים של ביו-בי. בהתייעצות עם אנשי המפעל בארץ, הוחלט על פירוק השותפות ועל הקמת חברת-בת עצמאית של ביו-בי. החברה החדשה שוכרת את המבנה של סבסטיאן ועורכת ראיונות למשרת המנהל. מספר אפשרויות נבדקו, כשלבסוף קיבל ישורון על עצמו את התפקיד. ההחלטה לקבל את משרת הניהול לא הייתה פשוטה, כי ישורון, קיבוצניק בן קיבוצניקית, אפילו צ'ק פשוט אינו יודע איך למלא והיכן צריך לחתום. אך תוך זמן קצר ההחלטה מסתברת כנכונה, שכן העסק עולה על דרך המלך. כמנהל, היה ישורון אחראי על הניהול המקצועי והתפעולי של המפעל ולצד זאת עסק בגיוס עובדים חדשים.

**ישורון:** "במשך שנה וחצי המפעל כלל כשלושה-

פעם מחדש. לא ממש הצלחנו להתרגל אליה, אבל לימדנו את עצמנו כיצד להתייחס לכך, או נכון יותר - להתעלם ולזרום הלאה."

החיים השתנו בנובמבר 2008, אז הצטרף למשפחה בשעטו"מ - יואב. הסבים התומכים הגיעו לסייע, אך עם עזיבתם, נפלה על דפנה תחושת הניכור, ללא חברה לחלוק את חוויות ההורות החדשה וגידול הילד. החיים בגולה אינם פשוטים, ולא סתם נבחרה כאן המילה "גולה" - זה היה סוג של בדידות חברתית שהצטרפה לקושי של חיים בקהילה יהודית קטנטנה. הקהילה היהודית בסנטייגו מעורבת מבחינה דתית ומונה כעשר משפחות, בסך הכול כחמישים נפשות. בבית הכנסת, הנחשב חרדי, אפשר במבט אחד לסקור את המתפללים הפוקדים אותו מידי שבת.

**ישורון:** "כל שלושה שבועות כיבדו אותי ב'עלייה', מינו אותי לשליח ציבור, עברתי לפני התיבה בקבלת שבת ואף הפלאתי בקריאת ההפטר. יחד עם כמה 'מורדים' העזנו להתפלל לשלומם של חיילי צה"ל, וביום העצמאות ניסינו לארגן טקס, אך נראה כי לקהילה לא היה עניין, ורק לנו היה חשוב להרגיש קצת ארץ ישראל. נקשרנו בעבותות למסגרת הקהילתית שקיבלה אותנו בחום, דאגה לנו והייתה לנו כמשפחה. בין חברי הקהילה, פגשנו את אליקים, שלמד באולפן בשדה אליהו (איך לא?), שדיבר עברית רהוטה והתעניין בשלום החברים. הפתעה גדולה עבורנו, הייתה התגלית שהבחור ממש מתגעגע לעבודה במכונת השטיפה..."

חוויה קשה שזכורה לדפנה מהחיים בצ'ילה - רעידות האדמה. הרעידה הראשונה, 8.8 בסולם ריכטר, תפסה אותם ישר אחרי הלידה: "שמענו את הרעש, הכול התנדנד ונדמה היה כי התקרה עומדת לקרוס עלינו... אחרי שלוש דקות, האדמה הפסיקה לרעוד - אבל אני המשכתי. קריאת מגילת אסתר לאור הנרות (עקב הפסקת חשמל) - דמתה יותר לקריאת מגילת איכה."



בייצור



מוציאים כוורות למשלוח

יכולת הייצור הכפילה את עצמה ועם הזמן אף שולשה ורובעה. גם מספר העובדים גדל בהתאם ובשיא העונה הוא עומד על 14 שכירים. בצ'ילה, שלא כמו בארץ, למושג "עונה" קיימת משמעות חזקה מאוד, שכן 70% מתפוקת המפעל מתרכזת בתקופה קצרה של חודש וחצי-חודשיים.

## רעידת אדמה בצ'ילה - חיים בניכר

**דפנה:** "לאט לאט התרגלנו לאורח החיים האחר והשונה, קלטנו קצת יותר את השפה והתוודענו אל התרבות הצ'יליאנית. נקודה מעיקה שחצתה את כל מעגלי החיים - לקוחות, עובדים, שכנים וחברים - היא המנטליות הגורמת לכל מי שעמדנו איתו בקשר, להגיד לנו את מה שאנחנו מעוניינים ורוצים לשמוע (או מה שהם חושבים שאנחנו רוצים לשמוע) ולאו דווקא את האמת. תופעה זו הפתיעה אותנו בכל





האבקה בנשירים

## חוזרים הביתה

בזמן שאני מראינת את  
ישורון ודפנה עולה המחשבה:  
זוג צעיר, אוהב הרפתקאות,  
צובר ניסיון חיים באירועים  
עוצמתיים ומרגשים - איזה  
מחשבות עולות בהם לגבי  
העתיד? האם חשבו להישאר  
בצילה? לפתח שם קריירה?  
דפנה, כמו קראה את  
מחשבותיי, אומרת: "היה  
לנו טוב. כבני משק, הריחוק  
מהמוכר והידוע, עשה לנו  
טוב. בשגרה הגעגוע היה

פחות משמעותי, אבל באירועים (טובים או חו"ח  
רעים), המרחק קשה, המידע לא רציף ולא עדכני,  
והקשר עם המשפחה והחברים חסר מאוד.  
החזרה לצילה לאחר כל ביקור מולדת הייתה קשה,  
והפכה לקשה יותר לאחר לידתו של יואב. הקושי אף  
התגבר לאחר לידתה של נעמי. תמיד חזרנו למזג  
אוויר הפוך ממה שהיה בארץ, בדרך כלל לחורף  
ולקור. הזמנים והשעון הביולוגי משדרים באופן  
שונה ממה שצריך. בביקור אנחנו מוקפים במשפחה  
וחברים ואז חוזרים אל בדידות מסוימת. הימים  
הראשונים שלאחר הביקור היו לא נעימים, עם הרבה  
שקט, אך מבחינתנו הגענו למצב שהתרגלנו לחיים  
שם והתחלנו ליהנות!

**החזרה הביתה - היינו צריכים להתרגל שוב  
'לדברים הקטנים' כמו: היתושים, הזבובים,  
והחום שלא מרפה יום אחר יום**

והמשפחה החלו לחלחל ואיתן השאלות על מועד  
חזרתנו הביתה. לשמחתנו, נמצא המחליף, וגם אנחנו  
הבנו שככל שנשתהה שם, החזרה תהיה קשה יותר,  
הן לילדים והן לנו. היום, כשאנחנו כאן, אפשר לסכם  
ולהגיד ששם נהנינו ממה שלא היה לנו פה, ופה אנו  
נהנים ממה שלא היה לנו שם".

### איך היה לחזור הביתה לעדה אליה?

"כשנחתנו הרגשנו כאילו באנו לעוד ביקור. לקח לנו  
זמן להתמקם, וגם החפצים שלנו התמהמהו מסיבות  
שונות. היינו צריכים להתרגל שוב ל'דברים הקטנים'  
כמו: היתושים, הזבובים, והחום שלא מרפה יום אחר  
יום ומתגבר עם הזמן לתוך לבו של הקיץ. הרגשנו  
כמו משפחה נקלטת בכל דבר ועניין, והיה לנו קושי  
להתרגל לעמוד בלוחות הזמנים הקיבוציים.  
שמחנו להכניס את יואב ונעמי למערכת החינוך והם  
כל כך שמחים לבלות ולהתחנך בחברת הילדים.  
המחליף של ישורון בצילה עובד במרץ. יש לו  
הכישורים הנדרשים והוא בא עם רעיונות, אנרגיות  
ותפיסות מקצועיות חדשות, נקווה שכל אלה יביאו  
לתוצאות חיוביות ומועילות."



השהות בצילה התארכה מעבר לצפוי, וגם מחליף  
לישורון לא נמצא בקלות. הדאגות של ההורים

## נעים להכיר

רפי חצרוני - מנכ"ל ביו-בי צ'ילה

**רפי חצרוני ורעייתו אביבה החליפו כתובת - ממושב שקף לסנטיגו, צ'ילה**  
**"עברנו השנה את גיל 55 - אז מה אנחנו בעצם מחפשים כאן?" שואל רפי ומחפש תשובות**

### מי אנחנו?

ההתחלה הייתה קשה... פתאום מתברר שכל החברים שאספנו במשך השנים, לא נמצאים כאן. בחודשים הראשונים כמעט ולא פגשנו יהודים או ישראלים. לאט לאט אנחנו מוצאים את עצמנו יותר, אבל את החבר שאפשר להרים אליו טלפון ולשאול על 'קפה במידי' - עדיין לא מצאנו.

### צ'ילה - מי את?

במבט ראשון, צ'ילה נראית כמדינה מערבית מודרנית. הכבישים עמוסים, הקפיטליזם אכזרי, פערי המעמדות קיצוניים ויוקר המחיה - כמו בישראל.

דברים משונים (לישראלים כמונו): אין בכלל דגש על אוכל בריא. התפריט מורכב מהרבה בשר, גבינות שמנות, עוגות עמוסות בסוכר, מעשנים נראים בכל פינה והמשקה הלאומי הוא קוקה קולה - רצוי בבקבוק של 3 ליטר.

מהגרים רבים הגיעו מגרמניה לצ'ילה והם נותנים את הטון בסדרי הממשל, במשטרה ובצבא. בפגישה עם מגדל שזיפים ממוצא גרמני, הוא ממנה להדגיש, מבלי ששאלתי, כי משפחתו הגיעה ליבשת בתחילת המאה, לפני המלחמה, כמובן...

הצ'יליאנים הם אלופים בנהלים ובטפסים ו'מרובעים' כמו גרמנים. ואכן, חוסר היצירתיות וחוסר היכולת לחשוב מחוץ לקופסה - גוררים תלונות רבות.

לפני יותר מעשרים שנה עזבנו את קיבוץ גלאון, שם גם נולדתי. רוב שנותינו עברו במושב שקף שבחבל לכיש המזרחי. גידלנו עגבניות וענבים, ובמהלך כל השנים עבדנו גם מחוץ למושב. אני עבדתי בניהול מקצועי וכללי בשתי חברות בנגב - אחת של מושבים והשנייה של קיבוצים. בשנים האחרונות עבדתי בחברת "הזרע", בתחום מכירות וקידום זני ירקות בנגב ובערבה.

אביבה היא בעלת תואר שלישי מהפקולטה לחקלאות ועבדה כעו"ד בפרקליטות.

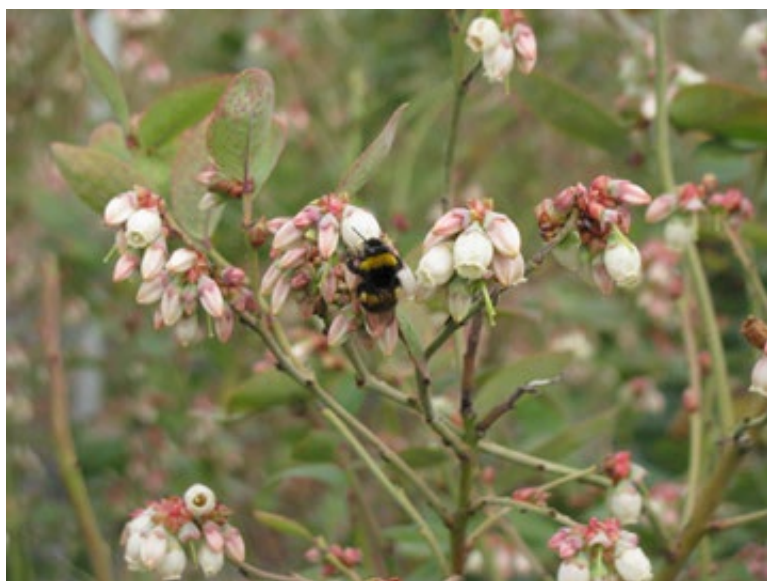
**אחד הדברים המאפיינים בקשר עם הלקוחות הוא גישת ה"תכלס" - אין הזמנה לקפה, אין דיונים פוליטיים, ובטח שלא מדברים על הצבא. לעתים מדברים קצת על כדורגל (במיוחד כשצ'ילה מועמדת לזכות באליפות)**

שלושת ילדינו השלימו ומשלימים תארים מתקדמים בתחומי הפסיכולוגיה והכלכלה. שלושתם מתגוררים בארץ ומתקדמים לשמחתנו גם בתחום הנכדים. לפני כשנה הגיעה אלינו הצעה לעבור לצ'ילה... לאחר התלבטויות רבות - בעיקר בשל החשש מהקושי שבניתוק מהמשפחה - החלטנו לעשות את השינוי.



רפי חצרוני

55, אב לשלושה, עובד בחברה שנה אחת



דבורת בומבוס מאביקה פרח אוכמנית

## אנחנו והלקוחות

רוב הלקוחות הם מגדלי אוכמניות. האוכמניות גדלות על שיח בגובה של עד מטר (מרחוק הוא מזכיר שיח של פרחי שעווה). רמת הגידול בתחום הפירות מרשימה ביותר. במקומות רבים הפועלים לבושים ביגוד אחיד, מתניידים בשטח עם אופניים, יחידות שירותים ניידות בכל מקום ולידן עמדות לשטיפת ידיים, פחי אשפה ועוד.

אחד הדברים המאפיינים את הקשר עם הלקוחות - בשונה מארצנו - הוא גישת


ה"תכלס". בפגישת עסקים - אין הזמנה לקפה, אין דיונים פוליטיים, ובטח שלא מדברים על הצבא. לעתים מדברים קצת על כדורגל (במיוחד כשצ'ילה מועמדת לזכות באליפות). המפגשים יכולים להתקיים גם בשדה או במגרש החניה ולאו דווקא במשרד.

## ביקור

נחת אצלנו אלעד שטרן (חוקר ראשי במפעל הדבורים בביו-בי). אלעד יצא מעמק המעינות

המזיע את עצמו לדעת, בטמפרטורה של ארבעים מעלות. כאן מד הטמפרטורה מראה על שש מעלות וגשום, העובדים נדהמים לראות את אלעד בחולצה קצרה. אלעד מצדו מסביר שהוא אוגר קור לקראת חזרתו לארץ.

אין מה לומר, בהחלט משונה לשמוע בחדשות מישראל על תחזית לחום כבד, כשאצלנו ההרים הנשקפים מהחלון מושלגים.

בקיזור מדינה מעניינת, רק חבל שהיא רחוקה כל כך מישראל. 



רפי חצרוני במטע אוכמניות



# בומבוס של פלפל

נדב נהלוני, מנהל מקצועי שירותי האבקה ביו-בי

## האבקה על ידי דבורת הבומבוס תורמת משמעותית למשקל הפלפל המתוק נדב נהלוני, על סימני האבקה ודרכי השימוש בכוורות

### מבוא

המאבקים נישאים על זירים שצמודים לבסיס הכותרת ומספרם כמספר עלי הכותרת. בכל מאבק יש שתי לשכות הנפתחות לאורכן. זמן הפתיחה הוא תלוי טמפרטורה - בטמפרטורות נמוכות מתעכבת פתיחת המאבקים ושחרור האבקה. חמישה ימים לאחר פתיחת המאבקים נושרת הכותרת עם האבקנים. בפרח תקין ניתן למצוא בין 50,000 ל- 140,000 גרגרי אבקה (תלוי בזן). חיוניות האבקה נפגעת ככל שעולה הטמפרטורה. בחודשים חמים כמו אוגוסט עלולה להתנוון עד כמחצית מכמות גרגרי האבקה, בזנים מסוימים. כושר הנביטה המיטבי של אבקת פרחי פלפל הוא בסביבות 25°C. דבורי הבומבוס נמשכות לפרח הפלפל ומביאות להאבקה עצמית או זרה. מחקרים שנעשו בשנים האחרונות הצביעו על תרומה מובהקת ביבול כאשר נכנסו דבורי הבומבוס לפעולה במבנים לא מחוממים, תרומה שהתבטאה בהקדמת הניבה, בהגדלת היבול הכללי ובהתאמתו ליצוא.

סדרה של תצפיות מבוקרות שנערכו במבנים לא מחוממים של חממות פלפל מסחריות בערבה, הדגימה כי האבקה על ידי דבורת הבומבוס, תרמה משמעותית למשקל הפרי ליצוא לעומת משקל הפרי שהתקבל בביקורת ללא האבקה כלל. מרשימה במיוחד היא התרומה במשקל הפלפלים ליצוא. עיקר התוספת ביבול, בחלקות המטופלות בבומבוס, נובעת מעלייה במשקל הממוצע של הפרי היחיד (לעומת גידול במספר הפירות). פעילות הבומבוס הפחיתה באופן דרמטי את מספר הפירות המעוותים ולקויי ההפריה. האבקה בעזרת דבורת בומבוס, בעת גידול הפלפל במבנים בערבה, מומלצת בשני פרקי זמן:

- (1) בסתיו, מפרח ראשון המיועד לחנוט ועד לאמצע ינואר או לעצירת הפריחה.
  - (2) באביב, מראשית מרץ או עם התחדשות הפריחה ועד סוף חנטת הפרי המיועד לקטיפה.
- בכתבה זו נסקור את דרך פעולתן והפעלתן של כוורות הבומבוס בחממות הפלפל.

### פרח, האבקה והפריה

לפלפל המתוק (*Capsicum annuum*) פרח בעל חמישה עד שבעה עלי כותרת בצבע לבן-ירקרק, ובזנים מסוימים בסגול. הפרח דו-מיני, בעל יכולת האבקה עצמית, מייצר אבקה וצוף למכביר והוא חסר ריח. בפלפל המתוק מופיע בדרך כלל פרח יחיד לכל מפרק.

פרח הפלפל



נדב נהלוני



## הכוורת

למרות שפרח הפלפל מכיל צוף, כמותו אינה מספקת תמיד להתפתחות מושבת הבומבוס. לפיכך מספקים את הכוורת לפלפל עם מי סוכר כמקובל בעגבניה. כוורת סטנדרטית לחממת פלפל מכילה, בשער המפעל, מלכה אחת וכמה עשרות פועלות, גלמים, ולדות (זחלים) וביצים. הכוורת אינה מכילה זכרים. זוהי מושבה חזקה בעלת משך חיים של 6-10 שבועות.

**מחקרים שנעשו בשנים האחרונות מצביעים על תרומה מובהקת ביכול הפלפלים, כאשר דבורי הבומבוס נכנסות לפעולה**

## מינון ותזמון

מראשית הפריחה הרלבנטית (בגמר הקיטום של הפרחים הראשונים), כאשר קצב הופעת הפרחים הולך ועולה, יש להכניס כוורת על כל דונם או שניים. בשלב מאוחר יותר, עם הירידה ההדרגתית בפריחה, ניתן לדלל את רמת דבורי הבומבוס עד לכוורת אחת על כל 4-5 דונם. במצב של פחות מפרח אחד בממוצע לצמח יש להוציא את הדבורים מהשטח בשל החשש לביקור-יתר של הפועלות בפרחים המעטים יחסית, תופעה שעלולה להביא לשריטות על הפרי באזור הפיטם. מומלץ להשתמש בדבורי הבומבוס ממחצית ספטמבר ועד דעיכת הפריחה, תלוי בזן ובמועד השתילה. מחקרים שבוצעו ב-1996 הראו כי התרומה העיקרית של דבורת הבומבוס התבטאה בשליש הראשון של תקופת ההאבקה, ואף על פי כן, רצוי מאוד להחזיק את הדבורים למשך כל תקופת הפריחה הרלבנטית וזאת בשל השונות בין הזנים, המבנים והאזורים בהם ניתנים שירותי ההאבקה. עם התחדשות הפריחה באביב יש לשקול המשך שימוש בדבורת הבומבוס להאבקה בהתאם לייעוד הפרי (יצוא או שוק מקומי) ולמועד הפסקת הקטיפה.

## הצבת הכוורת במבנה

- עם קבלתה של הכוורת יש לבצע את הפעולות הבאות:
- הצבת הכוורת במקום מסומן במבנה, מאוורר דיו (בחורף ובקיץ) ומוצל (בתקופת החום). בכל מצב חשוב שהכוורת לא תיחשף לקרינת שמש ישירה.
- את הכוורת יש להניח על עמוד תומך שתוכנן ויוצר במיוחד למטרה זו. סביב העמוד (בגובה השליש התחתון שלו) יש למרוח פס של דבק לוכד חרקים, על מנת למנוע גישת נמלים לכוורת. אלה עלולות להביא לפגיעה במושבה.
- סביבתה הקרובה של הכוורת צריכה להיות נקייה מעשבייה, לאורך כל תקופת הגידול. את הצמחים הסמוכים לכוורת יש לכוון באמצעות חוטי ההדליה, כך שיצילו על הכוורת.
- לאחר הצבת הכוורת יש לתת למושבה בתוכה "להירגע" ורק כעבור מספר דקות לפתוח בזהירות את חור היציאה, על ידי הרמת התריס שחוסם אותו. הדבורים תצאנה מהכוורת ותתחלנה ב"תעופת התמצאות" שתעניק להן, מאוחר יותר, את היכולת למצוא את דרכן חזרה לקן ללא בעיות. במידה והכוורת מוצבת סמוך לשקיעת החמה, פתיחתה תתבצע רק בבוקר שלמחרת.
- בכל מקרה אין לשנות את מיקומה המקורי של הכוורת אלא בהתייעצות עם מדריך המפעל ולאחר הפעלת מתקן "שובי-בי".

**בכוורת תקינה ניתן להבחין בכ-5 כניסות ויציאות במהלך 10 דקות. האבחנה בין הפועלות הנכנסות ליוצאות היא על פי צבע צמידות האבקה**

## שירות שדה

כמות האבקה שנותרה במאבקים שבפרח היא הסימן החזותי לביקור דבורי הבומבוס. מאבקים

**שימוש תכוף בכל חומר הדברה עלול להסב לדבורים נזק מצטבר, גם אם אינו מזיק לכאורה**

### דבורת הבומבוס והגנת הצומח

כל חומרי ההדברה האסורים לשימוש בנוכחות דבורי דבש, אסורים לשילוב עם דבורי הבומבוס. במידה וקיים צורך להשתמש בחומר הדברה כזה או אחר בנוכחות הדבורים, יש להתעדכן ברשימה העדכנית של חומרי ההדברה והשפעתם על דבורי הבומבוס, בהוצאת ביו-בי, שדה אליהו. בכל מקרה של שימוש בחומרי הדברה כימיים במבנה חשוב לשים לב לנקודות הבאות:

- אין להציב את הכוורת בסמיכות למחסן חומרי הדברה.
- שימוש בחומרי הדברה כימיים לפני הכנסת הדבורים,

מרוקנים ואבקה מפוזרת על עלי הכותרת מצביעים על רמת ביקורים ופעילות נאותה. במצב כזה, אפשר להבחין גם בגרגרי אבקה המפוזרים על צלקת העלי. המעקב אחר פעילות הדבורים ומצב הכוורות נעשה בשלוש דרכים: האחת - תצפית ישירה על ביקור דבורי הבומבוס בפרחים, השנייה - תצפית על כניסה ויציאה של פועלות מהכוורת. בכוורת תקינה ניתן להבחין בכ-5 כניסות ויציאות במהלך 10 דקות, האבחנה בין הפועלות הנכנסות ליוצאות היא על פי צבע צמידות האבקה. הפועלות שנכנסות טעונות באבקה בצבע לבן-קרם; שתי הבדיקות שהוזכרו צריכות להתבצע בשעות שיא הפעילות של הדבורים בבוקר. דרך המעקב השלישית אחר פעילות הדבורים היא בדיקת פרחים פתוחים בהם נראים סימני ביקור של דבורת הבומבוס. כאן יש לשים דגש על אבחון של ביקורי-יתר שיתבטאו בתחילה בנגיסות באבקנים ובעלי הכותרת, ובסופו של דבר בשריטות על החלק העליון של השחלה.



האבקה ע"י בומבוס בפלפל

האבקה על-ידי דבורת הבומבוס תרמה משמעותית למשקל הפרי



התמונה באדיבות "ירוק - 2000"

מחייב התייעצות עם מומחי ביו-בי באשר למועד מתאים להצבת הכוורת.

- בשבוע הראשון מהצבת הכוורת אין להשתמש בחומרי הדברה כלשהם.
- אין להשתמש בחומרי הדברה בעלי טווח פעולה רחב או פעילות שאריתית ארוכת זמן. השפעתם על הדבורים חמורה. במקרים דחופים ניתן ליישם חומרים בעלי פעילות שאריתית קצרה. או-אז יש להוציא את הכוורת מהחממה ולהחזירה בתום פרק זמן מסוים.

- אין להשאיר את הכוורת הסגורה בחממה מעבר לזמן הדרוש לכניסת הדבורים.
- יש להוציא את הכוורת מהמבנה ולהחזיק אותה בטמפרטורה של  $18^{\circ}\text{C}$ – $26^{\circ}\text{C}$
- בתום פרק הזמן המתאים שלאחר יישום חומר ההדברה, ניתן להחזיר את הכוורת למקומה המקורי במבנה. מספר דקות לאחר מכן ניתן לפתוח את פתח היציאה.
- יש להשתדל להימנע מטלטול הכוורת. לפעולה כזו השפעה שלילית מצטברת על פעילות הדבורים.

- איבוק/גיפור עלול לסכן במיוחד את שלומן של הדבורים, שכן במהלך תעופתן הן קולטות את חומר ההדברה ומביאות אותו לקן, שם הוא מועבר בדרך זו או אחרת לצאצאים.
- בעבודה עם מערפל, יש להוציא את הכוורות בזמן הערפול גם בשימוש עם תכשירים מותרים.
- שימוש תכוף בכל חומר הדברה עלול להסב לדבורים נזק מצטבר, גם אם אינו מזיק לכאורה.
- שילוב חומרים מחייב התייעצות עם המדריך היות ולעתים יש לשילוב חומרים השפעה מצטברת.
- יש לזכור כי גם רחף של חומר הדברה חריף ושאריתי אשר מרוסס בשטח שכן, עלול להיות קטלני לדבורים.
- יש להקפיד על סילוק המרסס ואריזות ריקות של חומרי הדברה משטח המבנה.

**במידה ויש צורך להוציא ולהכניס כוורת בעקבות יישום חומר הדברה יש לנקוט בצעדים הבאים:**

- יש להחזיר את הדבורים לכוורת, על ידי העברת מתקן "שובי-בי" למצב של "כניסה בלבד" למשך 75 דקות.

#### צוות שירותי האבקה של ביו-בי

שירות שדה כללי: משה כהן 054-5640911

מנהל מקצועי: נדב נהלוני 054-5640878

ערבה ובקעה: יעלית 052-366633, אליש 052-3666609,

שאול גינזברג 054-5640956

עמק המעינות: חיים גולדשמידט 054-5640515

עמק חפר וחוף כרמל: רפאל צרפתי 054-5640607

שפלה: שמוליק בן בסט 054-5640717

נגב: אביאל טוקר 054-5640710, ארז מרזוק 054-3224158

יוסי ארנוולדס 054-5640708



# מה עושה חקלאי פיקח?

על עבודה עברית בערבה

תרצה ניר, אחת מהחבורה

כל צעיר וצעירה ישראלים, עוד בהיותם בשירות סדיר או לאומי, על סף השחרור או הרבה קודם לכן, נחשף לצמד המילים המבטיח - "עבודה מועדפת".  
תרצה ניר, ועוד חבורת צעירים, ירדו לערבה לעבוד בחקלאות

## מבוא

קבועים מראש, שעליהם מקבלים מענק הוקרה הולם ממדינת ישראל, שזקוקה מאוד לעובדים בתחנות דלק וגם קצת בחקלאות.

לנו - חבורת צעירים משוחררי צבא או שירות לאומי - היה ברור שזאת ההזדמנות לחקלאות, שקט, עבודה קבועה, ניקוי ראש במקום רחוק וזמן טוב לחשוב על הבחירות שלנו להמשך החיים. מפה לאוזן ומאוזן לפה, ולאחר שיטוט במודעות "דרושים" בפורטל החקלאות, נתקלנו במודעה על עבודה עברית בערבה. שלושה דברים בולטים הפכו את הפרויקט לבחירה הראשונה. **ערבה** - מילת קסם המבטיחה מרחק, מדבר ושקט. **יום לימודים והעשרה** בשבוע ו**חבורה של צעירים** בני גילנו, עניין שבלעדיו קשה לשרוד ימים ארוכים ארוכים של עבודה מונוטונית בחממות.

אחרי ראיונות, קבלת הסבר מפורט במה מדובר ובמה זה כרוך (עבודה. עבודה. עבודה.), כולל ניסיונות הפחדה ("זה לא רומנטי כמו שזה נשמע"), נפגשנו כולנו בחוות עיזים בהרי ירושלים. הכרנו, קיבלנו

לפני כשנה הוקמה במושב עידן שבערבה, קבוצת עבודה המורכבת מישראלים בוגרי צבא ושירות לאומי. הקבוצה עבדה בעונת הפלפל האחרונה בערבה ושילבה במהלך התקופה לימודי תרבות יהודית וחברה ישראלית. הקבוצה הוקמה תחת חסות העמותה "בין השיטין", שמפעילה גם את "מכינת חצבה". חברת **בין-בי** מסייעת לעמותה מידי שנה. ביקשנו **מתרצה ניר** לדווח על חוויותיהם בעבודה עברית.

## רומנטי - זה לא

אז מי אנחנו ומה זה בשבילנו "עבודה עברית"? פרויקט "עבודה עברית" זוהי בערבה למשמעות חדשה. כמי שחוו זאת בשנה הראשונה, ננסה להסביר בקצרה.

כל צעיר וצעירה ישראלים, עוד בהיותם בשירות סדיר או לאומי, על סף השחרור או הרבה קודם לכן, נחשפים לצמד המילים המבטיח - "עבודה מועדפת". מדובר בכמה חודשי עבודה, לא שגרתיים, בתחומים



עבודה עברית



עבודה מועדפת



הכשרת מתחם המגורים ועד לפרטים הקטנים ביותר. רז (בן קיבוץ איילת השחר): "תמיד רציתי לעבוד בחקלאות. אבא שלי וסבא שלי עבדו המון שנים בחקלאות ומאוד רציתי לחיות את זה גם אני, לפחות לתקופה מסוימת, אך בקיבוץ שלי מעסיקים רק תאילנדים". האמת, מסתבר שגם כאן זה לא היה כל כך שונה - עד השנה. בערבה מועסקים המון ישראלים, אך לא כפועלים בשדה.

### הדליה ספרדית עם תאילנדים

ההליך הקליטה היה מהיר מאוד. נכנסנו לשגרת עבודה, בלי יותר מידי טקסי חניכה. למרות ההתרגשות מהנסיעה על הטרקטור מידי בוקר עם זריחה מדהימה, גילינו שלא קל להיכנס למשבצת של תאילנדי. הקור המקפיא, עד כדי כך שהוא בלתי נסבל בבקרים, הקושי לחיות בתוך קבוצה גדולה של אנשים שאתה לא מבין את שפתם, ולא יודע איך לתקשר אתם, ועל מה הם מדברים בכלל. איך עושים הדליה ספרדית? ומה ההבדל בינה לבין הדליה הולנדית? ומה עושים הבומבוסים? ומה זה טוטה-אבסולוטה? ובוטריטיס? וקמחונית? והאם צריך לדווח על כל כנימה שרואים? ואיפה הולכים כאן לשירותים בתוך ים החממות והכבישים?

את העבודה המונוטונית גיוונו בהרצאות מוקלטות, שעזרו להתגבר על השיממון למדנו גם לקום מוקדם ולעבוד שעות רבות, ובמקביל לפתח קנאות עמוקה לשעות השינה

### זה אפשרי - הוכחנו

הזמן שעובר עושה את שלו. התרגלנו לשיטוט בין השיטים, שלא ממש בנויים לשמש מחסה אם אתה צריך להתפנות. התרגלנו גם לעובדה שכמעט ואין בערבה תאילנדיות בנות. הבנו את ששנ"צ בין 12:00-13:00 זו חובה ושעם קצת ג'יבריש אפשר להגיע להבנה טובה עם התאילנדים. למדנו על בשרנו שכאן, בלי נגן-נייד (mp) נגזר דינך לאבדון.

תמונה על חווית הלימוד המזומנת לנו, ושמענו, בצורה קצת יותר מעמיקה, מאחד החקלאים על הצורך בפרויקט של הקמת חבורות צעירים ישראלים העובדים בחקלאות, לטווח הרחוק. שמענו על תוצרים בעייתיים מבחינה חברתית וחינוכית הכרוכים בהעסקת עובדים זרים בהיקפים גדולים, על תפיסת

**נכנסנו לשגרת עבודה, בלי יותר מידי טקסי חניכה. למרות ההתרגשות מהנסיעה על הטרקטור מידי בוקר עם זריחה מדהימה גילינו שלא קל להיכנס למשבצת של תאילנדי**

העבודה אצל הדור הצעיר במושב כמשהו ששייך רק לתאילנדים, ועל כולנו, כחברה שלא ששה במיוחד לעבוד ומניחה לערך הזה להפוך ללא רלוונטי. כולנו הגענו מתוך הזדהות עם הדברים הללו, לכן הציפיות הכלכליות לא היו גבוהות מידי, אך הציפיות לחוויה חברתית מאתגרת היו גבוהות בהחלט.



"גילינו שלא קל להיכנס למשבצת של תאילנדי"

להתחיל משהו חדש זה עניין די מרגש - ההגעה, שיפוץ סביבת המגורים ו'השקת' התכנית בהרמת כוסית חגיגית עם אנשי המושב. רק שם הבנו עד כמה רצינית הייתה העבודה שהושקעה בתכנית, וכמה אנשים היו שותפים ישירים לדרך הזו, מהגיית הרעיון, דרך הקשר עם החקלאים, גיוס התרומות,



מראה כללי - "ים החממות" בפארן

קיבלנו תשובות לשאלות על העבודה והאזור ובכלל...כרגע הפרויקט הוא לא בראש סדר העדיפות של החקלאים, אך למרות זאת, במבט קדימה, אנחנו בטוחים שבהחלט ייתכן ונגיע למצב שבו קבוצות "עובדים עבריים" יענו על צורך ממשי, מעבר לפן החינוכי והחברתי. אנחנו באופן אישי זכינו להכיר אזור ייחודי ואנשים טובים שנתנו לנו ללמוד מהם... ולהיות חלק.

## סוף שהוא התחלה

אנחנו סיימנו וכבר מתארגנות שתי קבוצות חדשות. האחת תמשיך את עבודתנו בעידן, והשנייה תעבוד בחצבה.



את העבודה המונוטונית גיוונו בהרצאות מוקלטות, שעזרו להתגבר על השימומון. למדנו גם לקום מוקדם ולעבוד שעות רבות, ובמקביל לפתח קנאות עמוקה לשעות השינה... ועם זאת, למרות העייפות, לא לוותר על ערבי שירה אל תוך הלילה (22:00 גג) ועל לימוד בחברותות לקראת השיעור ביום רביעי שהצליח לעורר בכולנו עניין, ולהעמיק בדיונים סוערים בעזרת כתבי ברנר, אצ"ג, עגנון, א"ד גורדון, אחד העם, שלום עליכם והרבה אחרים. בימי רביעי בבוקר ערכנו טיולים או סיורים באזור ולמדנו על חקלאות, שמירת טבע, חלוצי הערבה ועוד. את הקשר עם המושב טיפחנו בשעות המועטות בהן היינו פנויים: בערב שירה משותף עם הנוער, בחוג יצירה אקולוגי שהעברנו לילדים מידי שבוע, במפגשים ובאירועים של המושב, ובחוגי היוגה והזומבה.

לאורך כל הדרך זכינו לליווי המסור של אורן ויניב - ממקימי התכנית - שדאגו, והסדירו, ותיקנו ויישרו הדורים במקרה של קצר תקשורתי עם המעסיק. קורה... הוכחנו שזה אפשרי. הוכחנו לעצמנו, וגם לקבוצות די גדולות של אנשים שחשבו שלא נשרוד יותר מחודש, שזה אפשרי. ברור לנו שזה דורש מהחקלאים שמשותפים בפרויקט לתת ולהשקיע תשומת לב במקומות שהם לא היו רגילים להשקיע עד כה. לחלקם זה היה טבעי ומובן, ולחלקם היה קשה יותר, וזאת לאור הדרך שבה מתנהל הקשר עם התאילנדים. מבחינתנו, הקשר שנוצר עם החקלאים היה משמעותי וחשוב. בעזרת הקשרים שנוצרו

מדור טיולים  
טיול מס' 4



## ממעוף הדבורה

### שביל עמק המעיינות

אחיה כהן-תבור מפעל הדבורים ביו-בי

**שביל עמק המעיינות נוצר בשיתוף פעולה של מכינת 'העמק', המועצה האזורית והוועדה לסימון שבילים אחת ממטרותיו העיקריות של השביל היא חינוך הנוער וחיבורו לארץ ולאזור.**

#### כולנו

עברנו בהם, בשבילים המסומנים ברחבי הארץ. במהלך השנים סימנה הוועדה לסימון שבילים של החברה להגנת הטבע, אלפי קילומטרים של שבילי רכב, רגל ואופניים. שביל ישראל, המחבר בין דן בצפון ואילת בדרום, לאורך 1000 (!) קילומטרים, הוא כפי הנראה המוכר שבהם. בשנים האחרונות החלו ביוזמות מקומיות לסמן שבילים אזוריים, המאפשרים טעימה מאופיו של אזור מסוים, בהליכה הנמשכת בין יומיים לארבעה. כזה הוא גם שביל עמק המעיינות, שאורכו 140 ק"מ, והוא מסומן בצבע כתום על רקע שני פסים לבנים.

שביל עמק המעיינות נוצר בשיתוף פעולה של מכינת 'העמק' יחד עם המועצה האזורית והוועדה לסימון שבילים. בתכנונו, פריצתו, ואחזקתו משתתפים בני נוער וחיילים. אחת ממטרותיו העיקריות של השביל היא חינוך הנוער וחיבורו לארץ ולאזור. עמק המעיינות היה, מאז ומתמיד, מקום מפגש בין תרבויות, אקלימים, צומח וחי. כך עובר השביל דרך אתרים רבי-עניין ונופים מגוונים ומחבר הכול יחד: הר ועמק, מעיינות ושדות, בעלי חיים וצמחים, היסטוריה וארכיאולוגיה, ציונות והתיישבות. דרך השביל ניתן להכיר לעומק את העמק, נופיו ותושביו.



הבריכה בעין מודע

אפשר ללכת לאורך השביל כולו, או בחלקים ממנו לפי העניין והכוח. רוב המסלול נגיש גם לרוכבי אופניים. העונות המומלצות לטיול הן אביב וחורף. נתעכב על שתי נקודות מומלצות במסלול:

● **קניון הבזלת** - מסלול נגיש לרכב פרטי ואפילו לנכים. אל קניון הבזלת נגיע דרך הכניסה לעין חוגה. מתוך חניון מסודר לרכבים ואדם, ובו שולחנות וסככות, יוצא שביל קצר, המוליך אותנו אל הגשר התלוי מעל קניון הבזלת, שהוא חלק מנחל חרוד. מוצאו של הנחל למרגלות גבעת המורה, ואורכו הכולל מגיע ל-32 קילומטר. בנקודה זו, הנחל, הרגוע בדרך כלל, מדלג מעל מדרגת סלע בזלת קשה ויוצר מפל וקניון מרהיבים. בנקודה זו בנתה קק"ל חניון וגשר, המאפשרים לנו לחצות את הנחל בנוחות. רצפת הגשר, העשויה רשת ברזל, מאפשרת לנו לראות את הזרם השוצף תחתינו!

● **מהגלבע לעמק** - מסלול למיטיבי לכת. בראש רכס הגלבע, בצומת מירב, נמצאת נקודת ההתחלה של שביל עמק המעיינות. זהו מסלול בדרגת קושי בינונית. לאורך כל השנה נשקף ממנו הנוף המרהיב של בקעת בית שאן. גם כאן מומלץ לטייל בחורף או באביב, כשהכול ירוק. אנו מתחילים לרדת לאורך שלוחת אבינדב, בדרך נפגוש מערה יפה בשם מערת אבינדב, בהמשך נעבור ליד מצודה עתיקה הצופה על העמק, ונרד בוואדי נחמד בשם נחל צביה, עד למרגלות הגלבע. נמשיך בטיול בין השדות עד לטבילה מרעננת בבריכה היפה של עין מודע. אורך המסלול 5.5 ק"מ.



**אחיה כהן-תבור**

36, תושב מעלה גלבוע, אב לשלושה, עובד בחברה 4 שנים



# חיתוני ארץ התהיר

## התוספת שתופסת



הסילאן הוא דגש התמרים, מוסיף טעם וארומה מיוחדים במינם.  
להלן כמה הצעות לשלוב טעמים:

- \* שייק בננות - בננות, חלב וקרח יקבלו טעם מיוחד בתוספת 2 כפות סילאן.
- \* חמין של שבת - תוספת של 3 כפות סילאן נותנת לחמין צבע כהה וטעם נהדר.
- \* בריאות - 2 כפות סילאן עם 2 כפות ארנובה ביואורט.
- \* מרנינה לבשר - רבע כוס סילאן, חצי כוס יין, 2 כפות שום, מלח, פלפל ומצט סחוט - יתנו טעם מיוחד לבשר שעל המנגל.



### ויניארט סילאן

רוטב שמשרא את הסלט הפשוט ביותר,  
ולא מנאיר אף סוג אדיש.

- 2/1 כוס שמן בית
- 2 שני שום כתושות
- 1 כפית חרדל דיכין
- 1 כף סילאן
- 1 כף טחינה אולמית
- מלח ופלפל שחור טחון לפי הטעם

מכניסים את החומר לצננת ומערהבים,  
יוצקים על הסלט לפני ההכשה.



**המתכונים באדיבות צוות קפה בשדה**

**להזמנת טיולים וארוחות: שרה 0545640573**