בִּיו - בִּיטָאון

חדשות המועילים בחקלאות

גיליון 5, אביב תשע"ג 2013

8
אגס ותפוח ודבש לקינוח
פרופ' רפי שטרן

24
הפלא השמיני
ד"ר אורה הס

28
נמטודות ומלכודות נגד החדקונית
צפריר בר

BioBee
Biological Systems • BioFly
The Natural Solution Works.
ביו-בי והטבע עובדים בשבילך.

תוכן העניינים

ביו-דעת

4 **לבלבו אגס וגם תפוח**
ד"ר חיים ראובני

8 **אגס ותפוח ודבש לקינוח**
פרופ' רפי שטרן

14 **הגשמה עצמית או עבודה זרה**
ישורון פלסר

17 **בִּיו-בַּלְשָׁן**
אלישע בורוש

18 **בידול וערך מוסף**
שחר כרמי

מהמחקר ומהשדה

22 **ופרצת ופרצת**
רמי פרידמן

24 **הפלא השמיני**
ד"ר אורה הס

28 **נמטודות ומלכודות נגד החדקונית**
צפריר בר

30 **יחי ההבדל הקטן**
אלי שריר

32 **המזיק והמועיל**
איל אראל

35 **מאביקה באמונה**
שאול גינזברג

36 **אבק כוכבים**
נדב נהלוני

אקולוגיה חברתית

38 **אקולוגיה חברתית – שת"פ קהילתי**
גלי עסיס

מילון מונחים וקיצורים

פאונה (Fauna): אוכלוסיית בעלי חיים המצויה במקום מסוים בזמן מסוים.

פרי גלעיני (stone fruit): פרי שהזרע שלו מוגן על ידי חרצן קשה, כגון אפרסק, נקטרינה, משמש או שזיף. ברוב הפירות בעלי זרע יחיד הזרע הוא גם גלעין, אבל יש גם פירות בעלי זרע יחיד שאינו נחשב גלעין, למשל אבוקדו.

פרי גרעיני (seed): כאשר יש זרעים רבים המקובצים יחד, כל אחד מהם נקרא גרעין. הגרעינים יכולים להמצא בתוך פרי אחד (למשל אבטיח, תפוח או אגס), על גבעול אחד (חיטה או תירס) או על תפרחת אחת (חמניה).

האבקה זרה: אבקה המיוצרת בצמח אחד, מפרה צמח שני בעל מטען גנטי שונה.

האבקה עצמית: אבקה שמפרה צמח בעל מטען גנטי זהה.

צמח חד-ביתי: צמח בעל פרחים משני המינים (זכר ונקבה). רוב הצמחים החד-ביתיים הם דו-מיניים, אך מיעוטם לא (אורן, אלון, ירוקת החמור ועוד).

צמח דו-ביתי: צמח בעל פרחים מזוויג אחד בלבד (זכר או נקבה)

פרח דו-מיני: פרח הנושא אברי מין פוריים, זכריים (אבקנים) ונקביים (עמוד עלי, שחלה, צלקת).

פרח חד-מיני: פרח הנושא אברי מין פוריים, זכריים או נקביים, אך לא שניהם.

צלקת רצפטיבית: החלק העליון של עמוד העלי שזמין לקליטת גרגר אבקה, בעזרת חומרים שמעודדים את נביטת הנחשון.

מיתאם לינארי: קשר ישר (שלילי או חיובי) בין שני משתנים. חוזקו שלו הקשר מתואר על-ידי סכום ריבועי הסטיות של הנקודות הניסויות מהקו הישר שעובר ביניהן. ככל שערכו קרוב ל- 1 הקשר חזק יותר.

ביו-ביטאון חדשות המועילים בחקלאות **אביב תשע"ג 2013**

עורך ראשי: שאול גינזברג
עורכת משנה: גילה ו. קפלן
עריכה לשונית: הניה קובלינר והילה אונא
עיצוב ועריכה גרפית:
מיכל רוזנפלד, סטודיו סקיצה
הדפסה: דפוס העיר העתיקה
תמונות: עובדי החברה
תמונת השער: אנגירוס, **צילום:** אלון קירה
חברי המערכת: אורה הס, ארנון טביק, ארז טיקוצ'ינסקי, שחר כרמי, נדב נהלוני, צור יריב.

כתובת המערכת: ביו-בי שדה אליהו בע"מ.
קיבוץ שדה אליהו 10810

הביטאון מודפס על נייר נטול עץ

כל ההמלצות בביטאון הינן בגדר ייעוץ מקצועי-כללי בלבד. ביצוע על פי יעוץ זה הינו על אחריות המבצע בלבד, וזאת בשל תנאים משתנים העשויים להשפיע על האופן של יישום מקצועי נכון.

דבר המנכ"ל

שלום לכולם!

באמצע המאה ה-19 החלה תנועה של תושבי העיר ירושלים אל מחוץ לחומות העיר. התושבים שחיו בצפיפות הבינו כי בכדי לצמוח ולהתפתח עליהם לצאת מהחומות.

היציאה מהחומות לוותה בחשש גדול - החומות הבצורות שהגנו, השער שהיה ננעל בסוף כל יום וההיכרות האינטימית של תושבי העיר יהודים ומוסלמיים כאחד, היוו חממה לתושביי העיר. ניתן לדמיין את האתגרים והמאמצים שהשקיעו ביוזמה חדשנית זו הנחשונים שהעזו . בזכות הנחישות וההתמדה הוקמו, תוך זמן קצר יחסית, שכונות חדשות מחוץ לחומות והעיר ירושלים החלה בתהליך של התרחבות ושגשוג. בארבעים השנים האחרונות, באופן מסורתי, מרוכזת תעשיית ההדברה הביולוגית בעולם, בעיקר בפתרונות לגידולי חממות. תחום החממות מוכר לנו היטב ואנו יודעים להתאים למגדלים פתרונות טובים, פתרונות שעומדים באמות מידה של יעילות מקצועית מחד וכלכליות מאידך.

בשנים האחרונות קיימת מגמה עולמית של פיתוח פתרונות הדברה ביולוגית והאבקה לעצי פרי, פרדסים וכרמים. לתופעה זו אנחנו נוהגים לקרוא "היציאה מהחומות". מאמצי מחקר ופיתוח, כמו גם מאמצי שיווק, מושקעים בכל העולם בכדי לספק למגדלים את כל מבוקשם בתחום ההאבקה ובתחום הגנת הצומח.

בגיליון הקרוב תוכלו למצוא מאמרים המתייחסים לפתרונות של האבקה והדברה ביולוגית בכרמים, בהדרים ועצי פרי.

ביו-בי רואה עצמה מובילה עולמית של תהליך זה, וכבר היום אנחנו מספקים פתרון לזבוב ים תיכון בהדרים ובעצי פרי, שירותי האבקה בנשירים, והדברה ביולוגית בכרמים ופרדסים.

מקווים שתיהנו מהגיליון הקרוב ונאחל שתצלח דרכנו כמו זו של "יוצאי החומות" המקוריים.

שלכם,

שאול בשיא

דבר העורך

שלום לכם,

על שמרנותו של האיכר, שורר לנו נתן אלתרמן בסיפור על המכונית הראשונה שהוצגה בפניו.

שְׁעָתַיִם הֵסְבַּר לָאִכָּר הַמַּחְרִיש
אֵיכָה נָע וְנוֹסֵעַ הָאוֹטוֹ בַּכְּבִיש?
וְשָׁמַע הָאִכָּר לַהֶסְבֵּר שְׁעָתַיִם
וּמִמֵּצַח מוֹרֵהוּ נָזְלוּ פַּלְגֵי מַיִם.
אַךְ הִנֵּה הָאִכָּר פָּצָה פִּיהוּ פִּתְאֹם:
דַּי-חֲסָל, הֲבִינוֹתִי! בָּרוּר כְּאוֹר יוֹם!
כְּלוֹמַר, יֵשׁ קַרְבּוּרַטוֹר וְיֵשׁ גֶּנֶרַטוֹר
וְיֶשְׁנָהּ סוֹלְלָה וְיֶשְׁנוֹ קוֹנְדֶנְסַטוֹר.
הִנֵּה כָּאן הַבֶּנְזִין
אֶת הַדִּיזֶל מֵזִין
וּפֹה - חַד וְחָלָק -
הַמָּנוֹעַ נִדְלָק.
וּמִפֹּה הַטְרַנְסְמִיסְיָה,
מוֹסֶרֶת אֶמִיסְיָה
וְעוֹבֶרֶת חִיש קַל,
עַד אֶל זֶה הַגַּלְגַּל.
וּמִפֹּה אֶל הַסְּלִיל הַלָּזֶה - הִנֵּה כָּכָה -
זֶה מוּבָן לִי! דָּבָר רַק אֶחָד אַל אֶשְׁכָּחָה -
שְׁאֵלָה רַק אַחַת עוֹד אֶשְׁאַל בְּנִימוֹס:
לֹא בָּרוּר לִי
הֵיכַן פֹּה רוֹתְמִים אֶת הַסּוּס...".

נא להסביר מהתחלה, פורסם לראשונה ב"טור השביעי", הודפס ב"כתבים" כרך ב' הוצאת "דבר".

בעידן של חקלאות מסורתית, ביו-בי ממשיכה לקדם "מחשבות ישנות" בניחוח חדש. פחות כימיה ורעלים, ושימוש בעוד חרקים מועילים התורמים למזון ולסביבה נקיים יותר. הפעם תוכלו לקרוא על כך בתחום המטעים והפרדסים.

הביטאון שלפניכם עוצב בסיוע תלמידי כיתה י' במגמת עיצוב ואמנות בבית הספר שק"ד דרכא שהתארחו בביו-בי והוסיפו מכישרונם.

כן, בביו-בי ממשיכים להתחבר לקהילה בכל דרך.

קריאה מהנה שאול גינזברג
shaulg@biobee.com

לבלבו אגס וגם תפוח

הדברה משולבת של מזיקים בעצי פרי

ד"ר חיים ראובני, מו"פ צפון, מיג"ל, קריית שמונה

במו"פ צפון מפתחים "סל אמצעים" ליישום הדברה משולבת של מזיקים בעצי פרי נשירים גרעיניים (תפוח ואגס) וגלעיניים (נקטרינה, שזיף, שקד ועוד)

אחד המאפיינים של מזיקים בעצי פרי, הוא הקשר הקבוע עם הפונדקאי הצמחי. ברוב הגידולים של עצי הפרי ניתן לצפות את פאונת המזיקים שתאכלס את העץ במשך העונה, ואת המועד בו הם צפויים להגיע. עובדה זאת מאפשרת לפתח אסטרטגיה לממשק של הדברה משולבת שיהיה יציב ויעיל לטווח ארוך. במרכז להדברה משולבת (מהד"ם) במו"פ צפון מפתחים שיטות להדברה משולבת של מזיקים בעצי פרי נשירים גרעיניים (תפוח ואגס) וגלעיניים (נקטרינה, שזיף, שקד ועוד), המבוססת על מגוון אמצעים תוך שימוש מינימלי בתכשירי הדברה ועידוד הופעתם של אויבים טבעיים מקומיים המוכרים כגורמים חשובים בוויסות אוכלוסיית המזיק.

ב"סל האמצעים" לממשק ההדברה המשולבת בעצי פרי נכללים העקרונות הבאים:

1. שיטת "בלבול הזכרים" לשמירה על רמה נמוכה של אוכלוסיית מזיק המטרה.
2. שימוש באמצעי משיכה וקטילה להדברת זבוב הפירות הים-תיכוני.
3. תזמון הריסוסים בהתאם לנוכחות דרגת המטרה ולפי סף הפעולה.
4. יישום התכשירים במוקדי הנגיעות בלבד.
5. שימוש בתכשירים ידידותיים לאויבים הטבעיים.

במסגרת הפעילות המחקרית, נמצא כי תכשירים מקבוצות חדשות (כגון: ניאוניקוטינואידים, ספינוזאד ועוד) הנחשבים כידידותיים יותר לאדם ולסביבה, פוגעים באויבים טבעיים מקומיים ואינם מתאימים לשימוש בממשק ההדברה המשולבת. עובדה זאת מצמצמת מאוד את מגוון התכשירים ומגבילה את האפשרויות לפיתוח ממשק יעיל ויציב לזמן ארוך. ראוי לציין, שגם תכשירים המקובלים בשימוש בגידולים אורגניים (כגון: פירתרואידים ממקור צמחי, תכשירים המכילים גופרית ותכשירי ספינוזאד) פוגעים באויבים טבעיים ולא ניתן לעשות בהם שימוש בגידולים בממשק של הדברה משולבת. במהד"ם אנו בודקים את מידת הבררנות של התכשירים לאויבים טבעיים ומציעים לחקלאי "סל תכשירים" להדברת מזיקי המטרה ללא פגיעה במועילים.

מזיקי מפתח ומזיקי משנה

כחלק מאסטרטגיית הפיתוח של ההדברה המשולבת נדרשנו, בשלב ראשון, לפתח אמצעים יעילים לשמירה על מזיקי המפתח בגידול, שלרוב הם מזיקי פרי ישירים. היכולת לשמור על רמה נמוכה של אוכלוסיות מזיקי המפתח היא דלת הכניסה לשלב השני, שבו נוכל ליישם אמצעים בבררניים ולטפח אויבים טבעיים להדברת יתר המזיקים בגידול. השלב השלישי בתהליך הוא התמודדות עם מזיקים משניים, המופיעים בגידול על רקע השינויים בממשק ההדברה. במקרים שבהם נכללים ברשימת המזיקים המשניים מינים חדשים, נדרשת עבודת מחקר בסיסית להיכרות ביולוגית ואקולוגית של המזיק. שלב זה באסטרטגיה, של מחקר המינים החדשים מגביל, במידה מסוימת, את קצב פיתוח השיטה וגורם לכך שהמעבר לממשק ההדברה המשולבת נעשה מורכב יותר. קיימים גורמים נוספים המגבילים את פיתוח השיטה והצלחתה, כגון:

1. קשיים בהדברת זבוב הפירות הים-תיכוני כמזיק מפתח רב-פונדקאים.
2. מגוון גדול של מזיקים בגידול.
3. מגוון גדול של מזיקים רב-פונדקאים, העוברים מגידולים שכנים ומפונדקאים בשטחי הבר.
4. הוצאות הדברה גבוהות יותר לחקלאי.
5. תרבות חקלאית שאינה סובלנית להופעת מזיקים.
6. חוסר בשיתוף פעולה אזורי בשטחי גידול רציפים.

על רקע הדברים הללו, אתאר בסקירה להלן את ההתקדמות בפיתוח הממשק להדברה משולבת של מזיקים בעצי פרי נשירים. בסקירה אתייחס לאמצעים הקיימים להתמודדות עם המזיקים השונים ולפעולות הנדרשות מהמגדלים כדי להגדיל את סיכוי ההצלחה ולבסס ממשק הדברה חדש, העושה שימוש במגוון אמצעים, תוך הפחתה משמעותית בשימוש בתכשירים קונבנציונליים. כאמור, מזיק המפתח הקשור לכל הגידולים המתוארים בהמשך הוא זבוב הפירות הים-תיכוני וההתייחסות להדברתו בשיטת ההדברה המשולבת מתוארת בנפרד.

הדברה משולבת במטעי התפוח

ההתקדמות הגדולה ביותר בפיתוח ממשק ההדברה המשולבת הושגה עד כה במטעי התפוח. הגורם העיקרי להתקדמות זאת הוא יישום מוצלח של שיטת "בלבול הזכרים" לשמירה על רמה נמוכה של אוכלוסיית עש התפוח, הנחשב כמזיק מפתח בגידול. היישום הביא להפחתה ניכרת בשימוש בתכשירים מקבוצת הזרחנים האורגנים המוכרים כרחבי טווח ומפרי איזון. ההפחתה בשימוש בזרחנים אורגנים תרמה, בין היתר, לעלייה באוכלוסיית האקרית הטורפת המקומית *Typhlodromus athiasae* הידועה כאויב טבעי חשוב של האקרית האירופית *Panonychus ulmi* המאכלסת לרוב את עצי התפוח. לצד ההצלחה הראשונית הזאת שהאיצה את תהליך הפיתוח והציבה אתגר חדש לשינוי ממשק ההדברה המסורתי, נכנסו תכשירים מקבוצות חדשות, המיושמים בהגמעה ולא בריסוס של כל הנוף, ובכך מאפשרים התמודדות עם מגוון מזיקי עלווה (כנימות, ציקדות, עשי מנהרות). יישום תכשירים אלו במוקדי נגיעות בלבד, ברמת העץ הבודד ולא באופן גורף על כל הגידול, יצר אווירה חדשה, המאפשרת את התבססותם של מועילים נוספים. התבססות המועילים היתה על אף השימוש בזרחנים אורגנים להדברת זבוב הפירות הים-תיכוני בריסוסי פיתיון אזוריים ממטוס. לאחרונה, עם הופעתם של אמצעים חדשים להדברת הזבוב והעלייה במודעות לחשיבות שיש בהפסקת השימוש בזרחנים אורגנים, נוצרה הזדמנות לייצב

חיפושית הקפנודיס

במטעי התפוח ממשק ידידותי יעיל לאורך זמן, המבוסס על שימוש באמצעים בבררניים תוך עידוד הופעתם של אויבים טבעיים מקומיים.

בכדי שנוכל להמשיך ולקדם את ממשק ההדברה המשולבת במטעי התפוח, הן בהתייחס לפתרונות להדברת מזיקים והן בפעולות הנדרשות מהמגדל, עלינו לשים לב לשני מזיקים חשובים הדורשים פתרון והם: סס הנמר *Zeozera pyrina* וכנימת הדם *Eriosoma lanigerum*.

סס הנמר - מוכר כמזיק שלד שהאוכלוסייה שלו מתפרצת על רקע הפחתת השימוש בזרחנים אורגנים. הפתרון היעיל להגבלת התפתחות אוכלוסיית סס הנמר הוא על ידי הוצאה ידנית של זחלים מענפים נגועים ושמירה על רמת אוכלוסייה נמוכה. פעולה זאת כרוכה בשינוי התרבות החקלאית והיא תהיה בת-יישום רק אם תבוצע על ידי כלל המגדלים באותו תא שטח.

כנימת הדם - הפתרון היעיל המסתמן לטיפול בכנימת הדם הוא על ידי עידוד הופעתה של צרעה טפילית מקומית *Aphelinus mali*, המוכרת כאויב טבעי חשוב של כנימת הדם. צרעה זאת רגישה מאוד לתכשירי הדברה וגם תכשירים בבררניים שבהם נעשה שימוש במטעי התפוח, כתחליף לזרחנים האורגנים (כגון: ספינוזאד), פוגעים בהתפתחותה. במקרה זה נדרש לפתח "סל תכשירים" בבררני ייחודי שיאפשר להדביר ביעילות את מזיקי המטרה מבלי לפגוע בצרעה הטפילית. בשלב זה, כאשר לא ידועים תכשירים ←

אחרים, נדרש המגדל לצמצם ככל הניתן את השימוש בתכשירים המגבילים את התפתחות הצרעה.

הדברה משולבת במטעי האגס

מזיק המפתח העיקרי באגס הוא פסילת האגס *Cacopsylla bidens*. מספר התכשירים היעילים להדברתו מצומצם מאוד וזאת כנראה בגלל כושרו לפתח עמידות לתכשירים. הדרך העיקרית להגביל את התפתחות אוכלוסיית הפסילה במטע היא על ידי שילוב מגוון אמצעים, כגון:

1. יישום תכשירים בררניים בחורף להגבלת ההתפתחות של הדור הראשון.
2. תזמון הריסוסים בעונה למועד הופעת הדרגות הצעירות.
3. יישום הריסוסים במוקדי נגיעות בלבד.
4. יישום בו-זמנית בשטחי גידול רציפים.
5. ניטור קפדני לנוכחות אויבים טבעיים, בעיקר של הפשפש *Anthocoris nemoralis*.
6. תזמון ההדברה - בימי שרב רצופים עם טמפרטורות גבוהות, בהם נפגעת התפתחות הפסילה, ניתן לדחות את ההדברה.
7. עיצוב נוף פתוח לשיפור חדירת התרסיס.

במחקר מקביל במו"פ צפון (הנערך על ידי ד"ר ליאורה שאלתיאל) נחקרים גורמים נוספים, היכולים להשפיע על התפתחות הפסילה ויכולים לתרום לממשק ההדברה, כגון: אופטימיזציה של דישון חנקני, השפעה של מווסתי צימוח, וטיפוח זנים עמידים.

מלבד פסילת האגס קיימים בגידול האגס מזיקים נוספים ספציפיים (כגון: צרעת האגס, יתוש פקעי האגס, אפנוסטיגמה) ומזיקים אחרים שאינם ספציפיים (כגון: כנימות, ציקדות, עשי מנהרות ואקריות). ידועים אמצעים בררניים להדברת רוב המזיקים, אם כי הידע הקיים מתבסס בעיקר על שימוש בתכשירים ויש מקום לפיתוח אמצעים מגוונים נוספים בכדי להקטין את התלות בתכשירים.

הדברה משולבת בגלעיניים

מזיק המפתח העיקרי בגלעיניים הוא חיפושית ה**קפנודיס** *Capnodis tenebrionus* ו-*C. carbonarias*. הדברת החיפושית מבוססת כיום על ריסוסים מונעים בזרחנים אורגנים לקטילת הבוגרים. המחקר במהד"ם בשיתוף עם ביו-בי מתמקד בשנים האחרונות בבדיקת יעילות נמטודות קוטלות חרקים להדברת הזחלים בשורשים. אם יימצא פתרון חיובי להדברת הזחלים, בשיטה זאת או בשיטות אחרות, ניתן יהיה לקדם את ממשק ההדברה המשולבת ליתר המזיקים בגידול.

בשלב זה ניתן לצמצם את השימוש בתכשירים להדברת הבוגרים בעזרת מגוון אמצעים, כגון:

1. שמירה על חיוניות העץ, בעיקר בהתייחס למנת המים להשקיה גם לאחר הקטיף.
2. איסוף יומי של בוגרים בחודשי הקיץ.
3. חיפויי הקרקע סביב לגזע העץ בעזרת יריעות המגבילות את חדירת הזחלים לשורשים.
4. סילוק עצים חלשים מהמטע וממטעים שכנים.

מזיק נוסף המשותף לרוב מיני הגלעיניים, הוא עש המשמש *Anarsia lineatella*. הדרך היעילה להדברת המזיק ולשמירה על רמה נמוכה של האוכלוסייה היא בשיטת "בלבול הזכרים". יישום אזורי של השיטה בשטחי גידול רציפים, יגביל את האפשרות להתפרצות האוכלוסייה בעתיד וימנע את הצורך בשימוש בתכשירים.

במקרים רבים תכשירים הנחשבים כידידותיים יותר לאדם ולסביבה פוגעים באויבים טבעיים מקומיים ואינם מתאימים לשימוש בממשק ההדברה המשולבת

הדברה משולבת בשקד

במטעי השקד, הנמנה על הגלעיניים, קיימים מזיקים נוספים המוכרים כמזיקי מפתח ודורשים התייחסות מיוחדת בפיתוח ממשק ההדברה המשולבת. המזיקים החשובים ביותר בהקשר זה הם צרעת השקד *Eurytoma amygdali* ועש החרוב *Apomyelois ceratoniae*. המין הראשון ספציפי לשקד והפתרונות להדברתו יצטמצמו ליישום במטעי השקד בלבד, בעוד שהמין השני הוא רב-פונדקאים וכדי להצליח בממשק

זחל עש החרוב בפרי

ההדברה המשולבת יש צורך ביישום האמצעים באופן אזורי בשטחי גידול רציפים. במחקרים שנערכו לאחרונה במהד"ם במסגרת פיתוח ממשק להדברה משולבת של צרעת השקד מסתמנת אפשרות להחליף את השימוש בזרחנים אורגנים בתכשירים בררניים ולהפחית את מספר הריסוסים בזנים הפחות רגישים.

במטרה לשפר את ממשק ההדברה של צרעת השקד בעתיד צריך לחקור גורמים נוספים, כגון:

1. רגישות זנים כאמצעי להפחית את מספר הריסוסים.
2. מיצוי וזיהוי פרומון המין כאמצעי לשפר את הניטור וההדברה.
3. זיהוי מרכיבים צמחיים הגורמים לאי-הינתקות שקדים נגועים מהעץ כאמצעי לסניטציה.
4. מודל פנולוגי המתייחס להתפתחות העץ והתפתחות הצרעה כאמצעי להפחתת הריסוסים במקרים בהם גודל החנט פחות רגיש לנגיעות בצרעה.

בהתייחס לעש החרוב נדרש מחקר בסיסי שיעסוק בעיקר במיצוי וזיהוי פרומון המין במטרה לשפר את הניטור וההדברה. בטווח הקצר ניתן לשפר את ההדברה בפעולות סניטציה שבהן יאספו ויורחקו מהמטע פירות נגועים.

הדברה משולבת של זבוב הפירות הים-תיכוני

זבוב הפירות הים-תיכוני הוא מזיק מפתח בכל הגידולים שהוזכרו, למעט השקד. מחקר ההדברה המשולבת של מזיק זה דורש התייחסות מיוחדת ותוצאותיו יתאימו כמעט לכל הגידולים בהם הוא גורם נזק. השיטה הוותיקה ביותר להדברת זבוב הפירות הים-תיכוני, מתבססת על משיכה וקטילה של בוגרים. שיטת הפעולה המקובלת היא על ידי ריסוס אזורי בנפח נמוך, ממטוס הנושא חומר הדברה משולב בפיתיון. לאחרונה, נעשה שימוש נרחב במתקני משיכה וקטילה כתחליף לריסוס, ונבדקת על ידי ביו-פליי יעילות ההדברה על ידי פיזור זכרים מעוקרים. עד כה, טרם פותח פרוטוקול ברור ליישום ממשק של הדברה משולבת, שיגביל את התפתחות האוכלוסייה ואת השימוש בזרחנים אורגנים במטע הנשיר.

בטווח הקצר ניתן לשפר את ההדברה ולהפחית את הריסוסים על ידי מספר פעולות, כגון:

1. יישום התכשירים במוקדי נגיעות בלבד.
2. יישום קטיף מלא ללא השארת פרי לא מסחרי על העץ.
3. איסוף וסילוק פירות שנשרו לקרקע.
4. יישום הפעולות באופן אזורי בשטחי גידול רציפים.

במחקר העתידי יהיה צורך לקבוע מהי התרומה של כל שיטה לשיפור הדברת זבוב הפירות הים-תיכוני ולבחון אמצעים יעילים להדברת הדרגות הצעירות כאמצעי להגבלת התפתחות האוכלוסייה במשך העונה.

סיכום

הצלחת יישום ההדברה המשולבת, דורשת במידה רבה שיתוף פעולה של המגדלים, לצד פעילות מחקרית המייצרת ידע חדש הנחוץ להתמודדות עם פגעים בגידולים חקלאיים. יישום נכון של השיטות דורש שינוי בתרבות החקלאית והגדלה של הוצאות ההדברה. יש להדגיש כי בשני המקרים מדובר בשינוי זמני המלווה רק את תהליך הפיתוח, שכן לתרבות חקלאית חדשה ניתן להתרגל וצפויה עלייה ברווחיות, הן על ידי פעולות רב-שנתיות שיתרמו לשמירה על רמה נמוכה של אוכלוסיות המזיקים והן באפשרות למתג את הפרי ולקבל בעבורו תמורה גדולה יותר. זאת בנוסף לחשיבות הרבה ולהשפעה החיובית של השיטה על בריאות האדם ועל איכות הסביבה.

אגס ותפוח ודבש לקינוח

פרופ' רפי שטרן מו"פ צפון, מיג"ל, קריית שמונה

רווחיות התפוח והאגס נמצאת בשנים האחרונות בירידה מתמדת עקב פוריות לקויה ופרי קטן מחקר זה בא לבחון את ההנחה, לפיה תוספת של דבורי בומבוס למטעי האגס והתפוח תשפר את ההאבקה וההפריה תעלה יבולים ותגדיל את הפרי

מבוא

מניסויים שערכנו לאחרונה, למדנו כי ישנן שתי סיבות מרכזיות להקטנת יבולים ולרווחיות הולכת ופוחתת באגס: שיעורים לא מספקים של האבקה זרה, הנובעים מאטרקטיביות נמוכה של פרחי האגס לדבורים, וכן תקלות שונות בתהליכי ההפריה, שנובעות מאי-התאם גנטי חלקי בין הזנים 'ספדונה' ו'קוסציה' לבין המפרים המסחריים של כל אחד מהם. הצורך בהאבקה זרה הנו קריטי לנוכח העובדה שזני האגס הגדלים בארץ עקרים לעצמם, ועל כן זקוקים להאבקה זרה כדי לחנוט ולשאת פרי.

ממצאים קודמים בתפוח - שאף הוא שייך לאותה המשפחה וסובל מבעיה דומה - הראו כי ניתן להעלות את היבולים בעשרות אחוזים בעזרת העלאה של שיעורי ההאבקה וההפריה באמצעות דבורים ובמציאת מפרה מתאים לכל זן.

מטרת פרק זה של המחקר הייתה לבחון את ההיפותזה של העלאת היבולים וגודל הפרי דרך הגדלת שיעורי ההאבקה הזרה באמצעות תגבור דבורי דבש בדבורי בומבוס, שיפצו על ההתאם הגנטי החלקי בין הזנים השונים בכל מין. הנחת העבודה הייתה שהאבקה והפריה משופרות יביאו למספר רב יותר של זרעים בפרי, וכתוצאה מכך יתקבלו שיעורי חנטה ויבול גבוהים ופרי גדול.

מזמזמים ברקע

בניסוי הקדמי שנערך במטעי האגס של ראש פינה בגליל העליון ושל לביא בגליל התחתון, נמצא כי תוספת של כוורות דבורי בומבוס (Bumble Bee = BB) ביחס של 1:1 - כוורת אחת לדונם, על רקע של דבורי דבש שהוכנסו למטעים בהצבה מדורגת של 4:1 - כוורת אחת לארבעה דונם, הביאה להגברת חנטה ולשיפור יבולים בשני זני האגס 'ספדונה' ו'קוסציה'. נראה כי הסיבה העיקרית לשיפור החנטה נבע מכושרה של דבורת הבומבוס לפעול גם בטמפרטורה נמוכה מ-15°C, שהיא סף הפעולה התחתון של דבורת הדבש. עם זאת, ישנן ככל הנראה סיבות נוספות ליעילותה של ה-BB כמאביקה, כמו למשל חוסר תקשורת בין הפרטים, המונע העברת אינפורמציה על גידול אטרקטיבי יותר שנמצא בסמוך למטע האגס, וכן מספר גבוה מאוד של פרחים מבוקרים בהשוואה לאלה המבוקרים על ידי דבורת הדבש. כבר ב-2006 מצאנו כי ה-BB ביקרה בארבעים פרחים בממוצע לדקה בהשוואה לעשרה פרחים בלבד שבוקרו על ידי דבורת הדבש. כמו כן, נראה כי יעילות ההאבקה של ה-BB גבוהה יותר במפגש עם הפרח עקב גודלה הכפול מזה של דבורת הדבש, מה שמאפשר מגע מצוין בין גופה הגדול שנושא את גרגרי ההאבקה הרבים לבין הצלקות שאמורות לקבל את האבקה (תמונות 1 ו-2). בתפוח לומדת דבורת הדבש "לגנוב" צוף ישירות מהצופן מבלי לבצע כלל את פעילות ההאבקה. דבורת הבומבוס איננה "יודעת" ואף איננה מסוגלת "לגנוב" צוף, ולכן כל ביקור שלה בפרח הוא לגיטימי, כלומר, יוצר מפגש עם צלקות הפרח ומביא להאבקה.

בשש השנים האחרונות ביקשנו להרחיב ולבסס את תוצאות הניסוי הראשוני במטעי אגס נוספים, המייצגים אזורי גידול שונים, כמו דרום רמת הגולן והרי הגליל העליון. בשלוש השנים האחרונות התחלנו לבדוק את תרומת דבורי הבומבוס גם במטעי התפוח.

בתפוח – נערך ניסוי דומה מאוד. פרט לעובדה שכוורות ה-BB הועברו מהאגס לתפוח באופן ישיר עם סיום פריחת האגס ותחילת פריחת התפוח.

מדברים מהשטח

חומרים ושיטות

ניסויים נערכו בארבעה מטעי אגסים המייצגים ארבעה אזורי גידול שונים: "אורן" בראש פינה, רמת מגשימים ויונתן בדרום רמת הגולן ויפתח שבהרי הגליל העליון.

ניסוים נוספים נערכו במטעי התפוח באזורי גידול התפוח: ברעם שבגליל העליון, אורטל, אודם ורמת מגשימים שברמת הגולן. עקב מגבלת מקום יוצגו במאמר זה התוצאות העיקריות של האגס משנה אחת מייצגת (2009) ממטע מייצג אחד (יונתן) ומזן אחד בלבד ('ספדונה') ותוצאות התפוח ממטע ברעם, זן 'גאלה' בשנת 2011.

באגס-בכל מטע נבדק טיפול BB מול טיפול ביקורת. הביקורת הכילה כוורות דבורי דבש בלבד, שהוכנסו בדירוג וביחס סופי של 4:1. טיפול ה-BB הכיל, בנוסף לדבורי הדבש שהוכנסו ביחס כנ"ל, גם כוורות BB שהוכנסו חד-פעמית, כשבוע לפני תחילת הפריחה וביחס של 1:1.

המרחק בין טיפול לטיפול בכל מטע היה 300 עד 400 מטר, בכדי שלא לאפשר ערבוב של אוכלוסיות דבורים מטיפולים שונים.

המדדים שנבדקו בכל אחד מהמינים – אגס ותפוח

1. **מספר דבורים לעץ:** בוצע מעקב יומי אחר מספר דבורים לעץ לדקה ומספר בומבוסים לעץ לדקה בכל אחד משני הטיפולים ובכל אחד מהמטעים, במטרה לעקוב אחר הפעילות ולעמוד על יחסי גומלין אפשריים, שליליים או חיוביים, בין דבורי הדבש לדבורי הבומבוס.
2. **מעקב חנטה:** סומנו אלפיים פרחים לטיפול (חמישים פרחים לענף X ארבעה ענפים לעץ X עשרה עצים) באגס 'ספדונה' - בצד הפונה ל'קוסציה', וב'קוסציה' - בצד הפונה ל'ספדונה', וכנ"ל בתפוח. מעקב אחר החנטה הראשונית נערך כשלושה שבועות לאחר שיא הפריחה. חנטה סופית נבדקה לקראת הקטיף.
3. **יבול לעץ:** נבדק באותם עשרה עצים מסומנים.
4. **גודל פרי ממוצע:** מדד זה נבדק מתוך מדגם של מאה פירות אקראיים לעץ X עשרה עצים.
5. **מספר זרעים לפרי:** נקבע מתוך עשרים פירות בגודל אחיד לעץ.

←

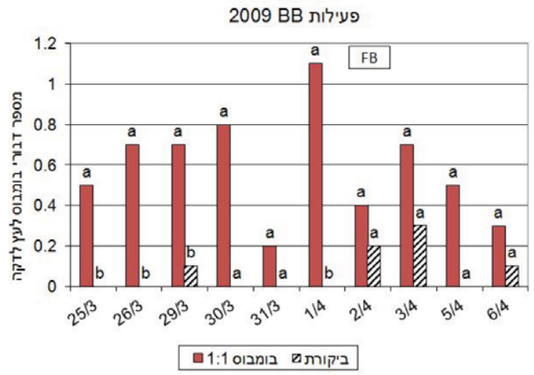
תוצאות ודיון - אגס

פעילות דבורים

א. דבורי בומבוס במטע (BB)

נמצא כי הכנסה מוקדמת של כוורות BB, כשבוע לפני תחילת הפריחה, הייתה טובה מהכנסה בתחילת פריחה, כך שה-BB הגיעו "מוכנות" לפעילות על עצי האגס ברגע שהחלה הפריחה. תוצאות פעילות ה-BB (איור 1 א) מראות כי במרבית תקופת הפריחה היו למעלה מ-0.5 BB לעץ לדקה, ובמקרים מסוימים אף נצפו בסביבות BB אחד לעץ לדקה ואף יותר מכך - תוצאה טובה מזו של השנתיים הראשונות. למעט מקרים בודדים, לא נראו BB בעצי הביקורת.

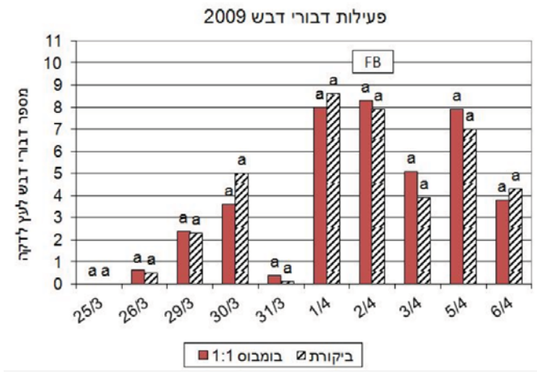
1 א



ב. דבורי דבש במטע (HB)

פעילות דבורי הדבש מצביעה על עלייה הדרגתית בכל הטיפולים מדבורה אחת לעץ לדקה בתחילת הפריחה

1 ב



ועד לכשמונה דבורים בשיא הפריחה, כשלאחריה שוב ירידה הדרגתית ומתונה (איור 1 ב). זוהי עקומת אופטימום קלאסית של עליית פעילות עם התקדמות הפריחה וירידת פעילות משיא הפריחה והלאה. שוב, כמו בשנים קודמות, לא נראתה דחיקה של דבורי דבש מהעצים כתוצאה מפעילות BB.

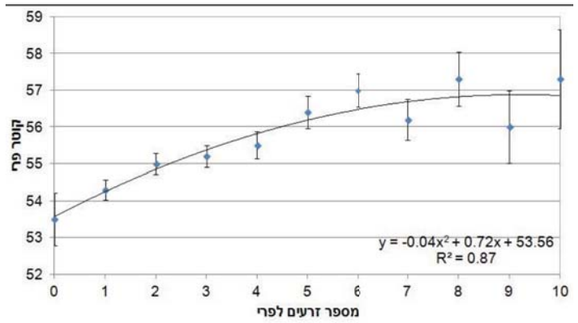
יבולים, גודל פרי ומספר זרעים

היבול הכללי של ה'ספדונה' ב-2009 היה גבוה בכל הטיפולים ועמד על ממוצע של כחמישים ק"ג לעץ - חמישה וחצי טון לדונם בכל המטעים (טבלה 1). למרות זאת, בשניים מתוך ארבעת המטעים שנבדקו הצליחו טיפולי ה-BB להגדיל עוד את היבולים. ביפתח התקבלה תוספת לא מובהקת של כ-20% ביבול, ובראש פינה התקבלה תוספת מובהקת של 17% לעומת הביקורת. על אף היבול הגבוה בראש פינה, התקבלו באותם עצים פירות גדולים יותר באופן מובהק מעצי הביקורת. הסיבה לכך נובעת כנראה ממספר הזרעים הגבוה יותר שהתקבל לפרי: 3.8 בטיפול ה-BB לעומת 3.0 בביקורת, כלומר תוספת של 27% - בדומה לתוספת בכל שלושת המטעים הנוספים.

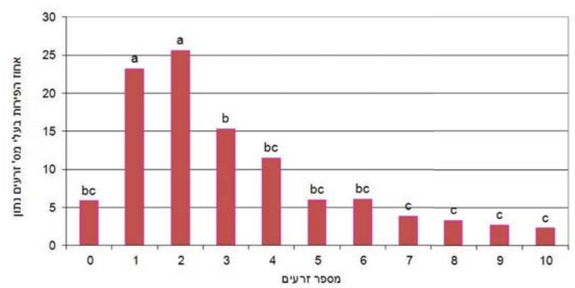
תרומת הזרעים לגודל הפרי הומחשה בעבר בניסויי האבקה ידנית שערכנו, והיא נראית גם בניסויי ה-BB, שהם למעשה צילום מצב של האבקה טבעית (איור 2). נראה כי להשפעת הזרעים על גודל הפרי חשיבות רבה יותר כאשר מספרם בפרי נמוך - אחד עד חמישה זרעים. במספר גבוה יותר, של שישה זרעים ומעלה, ההשפעה על גודל הפרי מתמתנת. מאחר שבמרבית פירות ה'ספדונה', מכל המטעים, היו אחד עד שלושה זרעים בלבד לפרי (איור 3), כל תוספת זרע תרמה מאוד לגודלו של הפרי. כל זרע תרם בממוצע 0.33 מ"מ לגודל הפרי, אך במספר זרעים נמוך התרומה הייתה גדולה יותר מאשר במספר זרעים גבוה (איור 2: תוספת של כ-1 מ"מ לזרע לעומת תוספת של כ-0.1 מ"מ לזרע, בהתאמה). עם זאת, יש לציין שתרומת הזרעים לגודל הפרי נראתה רק בראש פינה וברמת מגשימים (טבלה 1). בשאר המטעים, ביפתח וביונתן, התקבלו אמנם שוב יותר זרעים לפרי, אך הם לא שיפרו את גודלו. ייתכן שהגורם לכך הוא מגבלת מוטמעים. כלומר, עומס היבול הגבוה יותר שהיה ביונתן וביפתח בטיפולי ה-BB הקשה על הפרי לממש את פוטנציאל הגודל. נתוני 2011 ו-2012 ממטעי ראש פינה וברעם מצביעים על תוצאות דומות ועקביות לאלו שקיבלנו בעבר (טבלה 2).

איור 2: המתאם בין מספר הזרעים לפרי לבין קוטר הפרי בזן 'ספדונה'.

הנתונים הם מ-1,446 פירות - חמישים פירות לטיפול X שניים או שלושה טיפולים למטע X ארבעה מטעים X שלוש שנים - 2007, 2008, 2009. כל נקודה היא ממוצע של כל הפירות עם מספר זרעים נתון.

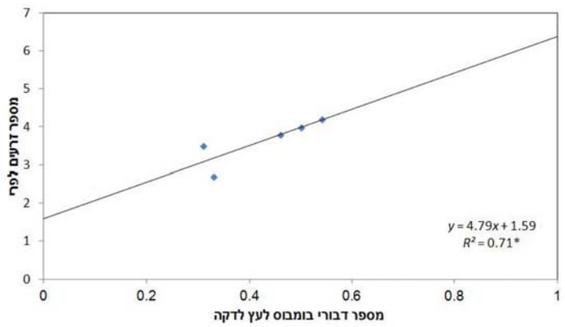


איור 3: התפלגות אחוז הפירות בעלי מספר זרעים נתון מכלל הפירות שנדגמו מטיפול הביקורת ב'ספדונה' בעונת 2009. סך הכול נבדקו מאתיים פירות אקראיים – חמישים פירות למטע X ארבעה מטעים/חזרות בכל זן.



נראה כי הסיבה העיקרית לשיפור החנטה נבעה מכושרה של דבורת הבומבוס לפעול גם בטמפרטורה נמוכה מ-15°C, שהיא סף הפעולה התחתון של דבורת הדבש.

איור 4: המתאם בין מספר דבורי הבומבוס לעץ לדקה לבין מספר הזרעים בפירות אגס 'ספדונה' כפי שהתקבל בניסוי ב-2009 בכל ארבעת המטעים שנבדקו.



טבלה 1: השפעת תוספת של דבורי בומבוס על היבול, גודל הפרי ומספר הזרעים ב'ספדונה'. הניסוי נערך בארבעה מטעים במהלך 2009.

מטע	טיפול	יבול (ק"ג/עץ)	גודל פרי		זרעים/פרי (מספר)
			קוטר (מ"מ)	משקל (גר')	
יונתן	בומבוס	a 58	b 52.8	b 86	a 4.0
	ביקורת	b 50	a 54.6	a 97	b 2.9
רמת מגשימים	בומבוס	a 47	a 54.2	a 94	a 4.2
	ביקורת	a 49	a 52.8	b 87	b 3.2
ראש פינה	בומבוס	a 56	a 55.2	a 98	a 3.8
	ביקורת	b 48	b 53.7	b 92	b 3.0
יפתח	בומבוס	a 51	a 55.6	a 103	a 2.7
	ביקורת	b 43	a 55.5	a 103	a 2.3

תוצאות באותו הטור, בכל מטע ובכל פרמטר בנפרד, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P < 0.05$.

סיבה נוספות ליעילותה של ה-BB כמאביקה, נובעת מחוסר תקשורת בין הפרטים, עובדה המונעת העברת אינפורמציה על גידול אטרקטיבי יותר שנמצא בסמוך למטע האגס.

טבלה 2: השפעת תוספת דבורי בומבוס ביחס של כוורת אחת לדונם על מספר הזרעים לפרי ועל היבול לעץ באגס מזן 'ספדונה'. הניסוי נערך במטעי ראש פינה וברעם בשנים 2011 ו-2012.

מטע	2011				2012			
	מספר זרעים		יבול		מספר זרעים		יבול	
	ביקורת	בומבוס	ביקורת	בומבוס	ביקורת	בומבוס	ביקורת	בומבוס
ראש פינה	b 1.9	a 3.4	b 13.8	a 21.8	b 1.8	a 3.4	b 36.5	a 43.0
ברעם	b 1.9	a 4.8	b 31.0	a 44.0	b 2.8	a 5.0	b 47.0	a 51.5

תוצאות באותה השורה, בכל פרמטר נבדק, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P< 0.05$.

כל תוספת זרע תרמה מאוד לגודלו של הפרי. כל זרע תרם בממוצע 0.33 מ"מ לגודל הפרי, אך במספר זרעים נמוך התרומה הייתה גדולה יותר מאשר במספר זרעים גבוה

תוצאות ודיון - תפוח

הניסויים בתפוח על זני 'סטרקינג', 'זהוב' ו'גאלה' החלו ב-2010, כך שיש לנו כבר תוצאות של שלוש שנים. הממצאים הרבים שהתקבלו עד היום דומים מאוד לתוצאות האגס, למרות שתנאי הפתיחה "קשים יותר": פירות התפוח מכילים הרבה יותר זרעים בהשוואה לאגס (5-8 לעומת 2-3, בהתאמה), ולכן פוטנציאל השיפור נמוך בהרבה. להפתעתנו, למרות מספר הזרעים ההתחלתי הגבוה בתפוח הצלחנו, בעזרת דבורי בומבוס, להשיג שיפור נוסף בהאבקה הזרה, מה שהביא להגדלת מספר הזרעים ולהגדלת הפרי. כאמור, במאמר קצר זה נציג רק את תוצאות הזן 'גאלה' ממטע ברעם, 2011.

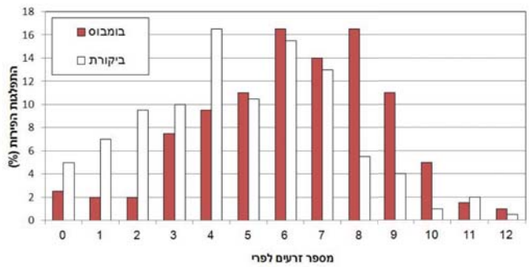
פעילות דבורים על העצים

הפעילות דומה מאוד לפעילות שהוצגה באגס, כלומר כ-1 BB לעץ לדקה ללא השפעה שלילית על דבורי הדבש (12-14 דבורים לעץ לדקה).

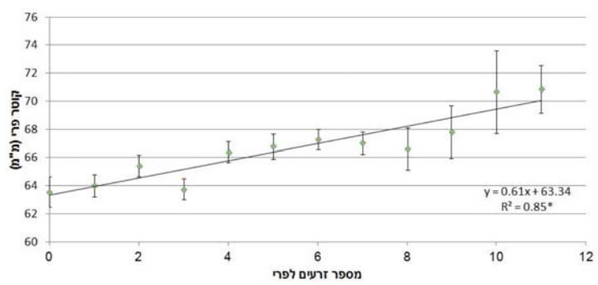
התפלגות מספר הזרעים בפרי (איור 5)

ניתן לראות את ההסטה של התפלגות הפירות מכאלו שהכילו מספר זרעים נמוך בפרי (1-4 בעיקר בפירות מחלקת ה"ביקורת") לכאלו שהכילו מספר זרעים גבוה בפרי (8-10 בעיקר בפירות מחלקת ה"בומבוס"). במילים אחרות: פירות שנקטפו בחלקת הבומבוס הכילו מספר רב של זרעים לפרי לעומת פירות מחלקת הביקורת שהכילו מספר נמוך של זרעים לפרי. כתוצאה מהגדלת מספר הזרעים התקבלו פירות גדולים יותר ויבולים גבוהים יותר (תוצאות לא מוצגות). המִתאם הלינארי בין מספר הזרעים לפרי לגודל הפרי שהתקבל (איור 6) מסביר היטב את חשיבות הזרעים להתפתחות הפרי גם בתפוח.

איור 5: התפלגות הפירות מחלקות ה"ביקורת" וה"בומבוס" לפי מספר הזרעים בפרי, ברעם 2011.



איור 6: המִתאם בין מספר הזרעים לפרי לבין קוטר הפרי בזן 'גאלה', ברעם 2011.



פירות שנקטפו בחלקת ה"בומבוס" הכילו מספר רב של זרעים לפרי לעומת פירות מחלקת ה"ביקורת" שהכילו מספר נמוך של זרעים לפרי. כתוצאה מהגדלת מספר הזרעים התקבלו פירות גדולים יותר ויבולים גבוהים יותר

מאוד של מטעים מאזור ראש פינה, דרום הגולן והגליל דרך בית האריזה 'רפקור' (נתונים לא מוצגים), מלמדת שבעיית מספר הזרעים בפרי אכן גדולה, ולכן יש עוד הרבה מקום לשיפור בנושא ההאבקה. בשלב זה נראה שכדי להגיע לשישה זרעים לפרי באגס 'ספדונה' יש לשאוף ל-1 BB לעץ לדקה (איור 4). ניתן לעשות זאת על ידי צפיפות של כוורת BB אחת לדונם. גם בתפוח, שבו יש מספר התחלתי גבוה יותר של זרעים בפרי,

הצבת מארז כוורות של ביובי בנשירים

סיכום

לאור תוצאות הניסויים ניתן לומר כי חשיבותן של דבורות הבומבוס כתוספת להאבקה באגס ובתפוח גדולה מאוד. נמצא שיש לדבורים אלו את היכולת לשמש וקטור נוסף לשיפור ההאבקה הזרה, שמביאה ליותר זרעים בפירות (איור 4). כתוצאה מכך מתקבלים יותר פירות (הפחתת הנשירה) ופרי גדול יותר ולכן גם היבול עולה.

העובדה שממוצע הזרעים ב'ספדונה' עומד על שניים-שלושה בלבד בכל הפירות שנדגמו מארבעת מטעי הניסוי (איור 3), ובעוד 4,531 פירות שנדגמו ממספר רב נמצא שניתן להשיג שיפור נוסף בחנטה ובגודל הפרי על ידי הגדלה נוספת של מספר הזרעים בפרי. בונוס נוסף מהגדלת מספר הזרעים בתפוח ובאגס הוא שיפור כושר האחסון של הפרי בקירור.

תודות לשותפים:

- ע' זיסוביץ', א' רז, ד' שניידר, מ' גולדווי, צ' בראס, א' שר-שלום - מו"פ צפון, מיג"ל, קריית שמונה.
- נוטעי יפתח, ראש פינה, ברעם, יונתן ורמת מגשימים.
- ש' שטיינברג, א' שטרן, א' אלוש - צוות ביו-בי.

האבקה באבוקדו

הגשמה עצמית או עבודה זרה

ישורון פלסר, מנהל שיווק דרום-אמריקה, ביו-בי

מחקרים מראים שכאשר הצמח סובל מעקה, הפירות שמתפתחים בעקבות האבקה זרה (בניגוד להאבקה עצמית) עמידים הרבה יותר
ישורון פלסר, על האבקה עצמית והאבקה זרה - ומה הקשר של דבורי הבומבוס

האבוקדו (*Persea americana*) הוא עץ פרי סובטרופי ירוק-עד. מוצאו של האבוקדו ממקסיקו וממרכז אמריקה, משם הפיצו אותו נציגי האימפריה הספרדית לאחר כיבוש אמריקה המרכזית במאה ה-16. הם הפיצו אותו בהתחלה לדרום-אמריקה, ומשם בהמשך, לאפריקה ולחלקים מאסיה. לארצות הברית הגיע האבוקדו רק בתחילת המאה ה-20, ובישראל החל הגידול המסחרי של האבוקדו בסביבות שנות ה-60.

זכר ונקבה ברא אותם

האבוקדו הוא עץ חד-ביתי, בו פריחה נקבית וזכרית מתקיימת בו-זמנית באותו הפרח. כל פרח פורח בשני אופנים, פריחה בפתיחה זכרית ופריחה בפתיחה נקבית. כל פרח נפתח פעמיים בשני ימים עוקבים, הפתיחה הראשונה היא נקבית והשנייה זכרית. בפרחים המצויים בפתיחה הנקבית הצלקת רצפטיבית וחשופה, והאבקנים צמודים לעטיף ומאבקיהם סגורים. בפרחים שמצויים בפתיחה זכרית, נפתחים המאבקים והאבקה משתחררת ובנוסף הם מכסים את הצלקת שכבר אינה רצפטיבית.

פריחת האבוקדו נחלקת לשני טיפוסים, המכונים בשם המפתיע טיפוס A וטיפוס B.

ההבדלים בין הטיפוסים A ו-B הם בזמני הפריחה הזכרית והנקבית שלהם, כמודגם בטבלה 1.

טיפוס A - הפריחה בקבוצה זו מתאפיינת בפתיחת פריחה נקבית בבוקר, סגירה ופתיחה שנייה למחרת בצהריים של פריחה זכרית.

טיפוס B: הפריחה בקבוצה זו מתאפיינת בפתיחה פריחה נקבית אחר הצהריים, סגירת הפרח בערב, ופתיחה שנייה למחרת בבוקר בפריחה זכרית.

טבלה 1:

	יום 1		יום 2	
	בוקר	צהריים	בוקר	צהריים
זנים מטיפוס A	♀			♂
זנים מטיפוס B		♀	♂	

תזמון הפריחה בשני טיפוסי הפריחה A ו-B על מנת שתתרחש האבקה, יש צורך בקליטה של גרגירי אבקה שמשתחררים בפתיחה הזכרית על הצלקת הרצפטיבית, שנהיית זמינה בפתיחה הנקבית. לפיכך, בשעות הבוקר האבקה תעבור מטיפוס B לטיפוס A ובצהריים מטיפוס A לטיפוס B, כמודגם בטבלה 2.

טבלה 2:

	בוקר	צהריים
זנים מטיפוס A	♀	♂
זנים מטיפוס B	♂	♀

מכיוון שכל עץ אבוקדו נושא מאות אלפי פרחים, בכל רגע נתון יימצאו בו פרחים פתוחים משני הטיפוסים בו-זמנית (כמעט תמיד).

למה בומבוס?

תנאי מרכזי להתפתחות הפרי הוא הגעה של גרגירי אבקה לצלקת הרצפטיבית.

האבקה יכולה להיות **עצמית או זרה**.

האבקה עצמית - היא האבקה בה מגיעה אבקה מאותו זן מפרח בפתיחה זכרית לפרח הנקבי הפתוח (האבקה זו מתרחשת בזמן שיש חפיפה וישנם פרחים זכריים פתוחים ופרחים נקביים פתוחים מאותו זן).

האבקה זרה - היא האבקה בה אבקה מזן אחר ומטיפוס אחר מגיעה לפרח הנקבי.

מחקרים מראים שכאשר הצמח סובל מעקה (בדרך כלל חום קיצוני), החנטים, או הפירות הראשונים לנשור, הנם הפירות שנוצרו מההאבקה העצמית, בעוד שהפירות שהתפתחו בעקבות ההאבקה הזרה עמידים הרבה יותר ונשארים על העץ.

מחקרים רבים מראים שעל ידי הוספת מאביקים, כדוגמת דבורי הדבש, ניתן לשפר את היבול בצורה משמעותית וזאת בניגוד לחוקרים מעטים הטוענים

האבוקדו הוא עץ חד-ביתי, בו פריחה נקבית וזכרית מתקיימת בו-זמנית באותו הפרח. כל פרח פורח בשני אופנים פריחה בפתיחה זכרית ופריחה בפתיחה נקבית

שההאבקה נעשית באמצעות הרוח בלבד. ברוב המטעים נוהגים להציב כוורות של דבורי דבש על מנת לשפר את היבול. דבורי הדבש מבקרות בפרחים בכדי להשיג צוף ואבקה, ובעשותן כך הן גם עשויות להעביר אבקה בין הפרחים השונים. גם מגדלי האבוקדו בישראל ובמקומות נוספים בעולם מציבים כוורות דבורים במטע האבוקדו במשך זמן הפריחה. השימוש בדבורי דבש

דבורת דבש מאביקה באבוקדו
צילום: ד"ר גד איש-עם

אינו בהכרח מכיוון שהן המאביק המתאים לאבוקדו, אלא בעיקר מפני שהן המאביק הזמין ביותר שניתן להשיג במחיר סביר.

דבורת הדבש היא חרק חברתי. במבנה הנחיל, חלק מאוכלוסיית הפועלות אחראי על שיחור והבאת מזון לכוורת. המשחרות מקבלות מידע מדבורים המתפקדות כסיירות ומחפשות את המקומות בהם הגמול הוא הכי כלכלי. לדוגמה, אם יש שני מקורות מזון במרחק שווה אבל המזון באחד המקורות הוא בעל ערך גבוה יותר עבור הדבורים, הסיירות תעברנה את המידע למשחרות שבתורן תצאנה לאסוף מזון בעיקר ממקור המזון האטרקטיבי יותר. העובדה כי לדבורי הדבש המשחרות יש יותר מידע לגבי איכויות המזון השונות בסביבה נתונה, לא תמיד עובדת לטובת החקלאי שמבקש האבקה. כאשר בסביבה הקרובה למטע האבוקדו ישנה פריחה נוספת שהיא אטרקטיבית יותר, כדוגמת פריחת הדרים או פריחת בר, חלק לא מבוטל מהמשחרות יעופו לאותם מקומות ולאו דווקא יבקרו בפרחי האבוקדו. צוף האבוקדו מכיל ריכוז גבוה יחסית של אשלגן, עובדה הגורמת, ככל הנראה, לפגיעה באטרקטיביות של פרח האבוקדו מנקודת מבטה של הדבורה (על פי ד"ר אוהד אפיק).

←

בניגוד לדבורת הדבש, לדבורת הבומבוס אין מנגנון תקשורת מורכב ומדויק כל כך, ולכן טווח הרעייה של כל פרט מוגבל לסביבה הקרובה ולמציאות שהוא מוצא. לפיכך, גם אם פרט בומבוס מהכוורת מוצא מקור מזון אטרקטיבי יותר, הוא עשוי לחזור לאותו מקום שוב ושוב, אך ככל הנראה אין באפשרותו להעביר את המידע הזה לפרטים נוספים, ולכן רוב המשחרות תשארנה בתוך המטע המיועד להיות מואבק על ידיהן.

מחקר של ד"ר גד איש-עם הראה כי מידת ההאבקה הזרה שנעשית על ידי דבורת הדבש פוחתת ככל שהמרחק בין העץ תורם האבקה לעץ מקבל האבקה גדול יותר. ברוב מטעי האבוקדו, הזן העיקרי הוא האס, שהוא מטיפוס A. בכדי לאפשר האבקה זרה, לצד כל מספר שורות של עצי האס (טיפוס A) נוטעים זן מאביק מטיפוס B. נמצא כי ככל שעץ ההאס רחוק יותר מהמאביק, שיעור הפירות מההאבקה הזרה נמוך יותר, ולעתים קרובות הדבר מתבטא ביבול נמוך יותר.

במספר ניסיונות שנערכו, נמצא כי שימוש בדבורת הבומבוס כמאביק בנוסף לדבורת הדבש, תרם לעלייה משמעותית ביבול, תוך הגדלת שיעור הפירות מהאבקה זרה. ככל הנראה הדבר נובע מהעובדה שיש הבדל בשיחור מזון בין שני סוגי הדבורים. דבורת הבומבוס

תפרחת האבוקדו. מכילה פרחים נקביים וזכריים

נוטה לעבודה בצורה אקראית המאפשרת לה "מפגשים מקריים" עם פרחים שונים תוך כדי המסע שלה. צורת רעייה זו גורמת לפגישות תכופות עם הזנים השונים ולהעלאת שכיחות ההאבקה הזרה.

במספר ניסיונות שנערכו, נמצא כי שימוש בדבורת הבומבוס כמאביק בנוסף לדבורת הדבש, תרם לעלייה משמעותית ביבול, תוך הגדלת שיעור הפירות מהאבקה זרה

יתרון דבורת הבומבוס כמאביק נוסף במטעים בהם נמצאים עצי האס שאינם צמודים למאביקים, נובע אם כך מיכולתה לעבור בין עצים רבים שלא בהכרח צמודים או קרובים זה לזה (במטעים בהם ישנה נטיעה צמודה של עצי ההאס למאביק, יתרון זה יגיע פחות לידי ביטוי).

לדבורת הבומבוס יתרונות נוספים שיכולים לגרום להעלאת היבול.

עונת פריחת האבוקדו מתרחשת, לרוב, במקביל לפריחת ההדרים ופרחי בר שונים. פועלות הבומבוס, כפי שכבר הוזכר, כמעט ואינן זולגות לפריחה ה"מתחרה", כמו פריחת ההדרים המהווה אטרקציה לדבורי הדבש, הנוהרות אליה בהמוניהן. יתרון נוסף לדבורי הבומבוס הוא תפקודן בטמפרטורה נמוכה. בתקופת הפריחה, ישנם ימים עם טמפרטורה נמוכה, בהם דבורי הדבש לא יכולות לתפקד בצורה אופטימלית בעוד שדבורת הבומבוס כמעט ולא מושפעת מכך.

סיכום - בומבוס של אבוקדו

ההאבקה באבוקדו היא תהליך מורכב הדורש תנאים מיטביים של התנהגות המאביק בזמן ובמרחב בהתאם למצב הפנולוגי של הפרח. נראה כי כל שיפור בהאבקה באבוקדו יכול לגרום לשיפור ביבול. כמו שיש יתרון לשילוב בהדברה, נראה כי כך גם השילוב בהאבקה, אשר יכול להגדיל את הסיכוי להאבקה זרה במטע, ובכך לשפר את היבול ולמצות את הפוטנציאל של העץ.

דבורָה, דבורים, דבוֹרֵי... ומי אמר דבוֹרוֹת?

אלישע בורוש, סטודיו לתמליל, שדה אליהו

דבורה, דבורים, דבורי... ומי אמר דבורות?
אלישע בורוש בוחן דבורים מזווית שונה

השפה העברית, בדומה לחלק מהשפות המדוברות בעולם, מחייבת שיוך מגדרי לשם העצם. הכול חייב להיות מזוהה מגדרית - זכר או נקבה, בין השאר, כדי שנוכל לתת לו שם תואר מתאים.

נכון, בדרך כלל הריבוי הקלאסי לזכר הוא Ẋים ולנקבה הוא Xות. אבל למה שיהיה פשוט אם אפשר לסבך? השפה העברית החליטה שאכן, שם התואר תמיד יְרוּבֶּה לפי הכלל הקלאסי (יפים/יפות, מוצלחים/מוצלחות וכן הלאה), ואילו שם העצם מרובה בדרך כלל לפי הכלל, אבל לא מעט פעמים, באופן שרירותי – בדיוק להפך.

כך שהרבה שמות עצם ממין זכר מרובים "על דרך הנקבה" ומתוארים על דרך הזכר. כמו: לוח - לוחות - לוחות חכמים. כיסא כִּיסָאות - כיסאות נוחים. וכך גם ארון, שולחן, חלון ועוד רבים.

ובמקביל, לא מעט שמות ממין נקבה מרובִּים "על דרך הזכר" ומתוארים על דרך הנקבה. וביניהם גם הרבה שמות של חיות: נְמָלָה - נְמָלִים - נְמָלִים קטָנוֹת. יוֹנָה - יוֹנִים - יוֹנִים לְבָנוֹת. וכך גם דְּבוֹרָה - דְּבוֹרִים - דְּבוֹרִים מוֹעִילוֹת.

צורַת הסמיכות נקבעת לפי דרך הריבוי, ולכן מה שמרובה על דרך הזכר יוסמך על דרך הזכר גם אם מינו נקבה. ולהפך. ולכן, למרות שההיגיון הראשוני היה גורם לנו לומר אֲרוּנֵי-קיר ודבוֹרוֹת-בַּר, יש לומר בדיוק להפך: ארונות-קיר, ולעומתם, דְּבוֹרֵי-בַּר.

אז מה ההיגיון בזה? זהו, שאין. לכן צורת הריבוי היא אחד התחומים הקשים לאנשים שהשפה העברית היא שפתם השנייה.

המשיכו ליהנות מדבורֵי הבר המועילות בחקלאות מבית בִּיוֹ-בִּי.

ביקור בביו-בי של תלמידי כיתב י' ממגמת אמנות ועיצוב בבית ספר שק"ד דרכא

בידול וערך מוסף

מגמות שיווקיות בתערוכת "פרוט לוגיסטיקה 2013"

שחר כרמי, מנהל שיווק ביו-בי

במצב של זמינות סחורות מתבקש שספקי הפירות והירקות יורידו מחירים אבל הורדת מחירים היא המפלט האחרון, או כפי שאבי נוהג לומר "רווח זו לא מילה גסה" לחלופין, מוסיפים אנשי השיווק למוצריהם ערך מוסף ויוצרים בידול מהמתחרות. שחר כרמי על טכניקות שונות, כפי שהופיעו בתערוכת "פרוט לוגיסטיקה 2013"

מבוא

תערוכת "פרוט לוגיסיטיקה" הנערכת מדי פברואר בברלין, גרמניה, היא התערוכה החקלאית הגדולה ביותר של השנה. בתערוכה האחרונה נכחו יותר מ-2,500 מציגים ו-58,000 מבקרים. המציגים בתערוכה כוללים את כל שרשרת האספקה של הפירות והירקות בעולם: חברות זרעים, חברות כימיקלים, חברות לציוד חקלאי, חברות הדברה ביולוגית, משתלות, מגדלים, אורזים, מובילים ומשווקים. התערוכה היא מקום מצוין לפגוש את כולם ולבדוק מה הן המגמות השיווקיות העדכניות בתחום זה.

מגמות

תחרות בינלאומית גוברת – במקביל לצמיחה המתמשכת באוכלוסיית העולם (5 ביליון ב-1987, 6 ביליון ב-1999, 7 ביליון ב-2012), ישנה מגמה של צמיחה וריבוי במקורות אספקת פירות וירקות, ובנפח הסחר הבינלאומי. בתערוכה ניתן להתרשם מכמות ומגוון החברות הבינלאומיות הפעילות בתחום הפירות והירקות (2,500 מציגים מ-78 מדינות). רוב הייצוא של פירות וירקות מכוון למדינות המפותחות (מערב-אירופה, צפון-אמריקה, יפן). רוב הגידול מתבצע במדינות אגן הים התיכון (דרום-אירופה, צפון-אפריקה, ישראל, תורכיה), במרכז-אמריקה (מקסיקו, קולומביה, אקוודור, גוואטמלה, פנמה, קוסטה ריקה, הונדורס), ובחצי כדור הארץ הדרומי (ארגנטינה, ברזיל, צ'ילה, פרו, אוסטרליה, ניו זילנד, דרום-אפריקה). התחרות הגוברת של ספקים מכל העולם, לא מצמצמת את דרישות האיכות אלא להפך. הצרכנים ממשיכים לדרוש איכות ובטיחות במזון תוך שמירה על איכות הסביבה.

עליית כוחן של הכלכלות המתפתחות

בשנים האחרונות ניכרת עלייה בחשיבותן של הכלכלות המתפתחות (ברזיל, רוסיה, הודו, סין, מקסיקו), הן בתור יבואניות והן בתור יצואניות. ברזיל ומקסיקו הפכו ליצואניות ענק של פירות וירקות. רוסיה הפכה ליבואנית משמעותית. בתערוכה השנה, בלטה מגמת העלייה בכמות הדוכנים של היצואנים מסין ומהודו, וידוע ששתי מדינות אלה שמו לעצמן יעד להפוך לשחקניות משמעותיות בתחום. עלייתה של סין בולטת כספק חדש בתחום ההדרים והנשירים, תחום שבו גם ביו-בי מרחיבה פעילותה.

חלק מהדוכנים הסינים הרבים בתערוכה

שיווק בתנאי תחרות

ריבוי המקורות, הזמינות של הסחורות, השיפור במערכות המידע והלוגיסטיקה, כולם מובילים לתחרות גוברת. במצב כזה הפתרון המיידי עבור ספקי הפירות והירקות הוא הורדת מחירים. אבל למרבה הפלא, המילה מחיר לא הופיעה על אף דוכן בתערוכה השנה (בדקתי). מדוע? מכיוון שהורדת מחירים היא המפלט האחרון, או כפי שאבי נוהג לומר "רווח זו לא מילה גסה". במקום להוריד מחירים, מנסים אנשי השיווק להוסיף ערך למוצריהם וליצור בידול מהמתחרות. ישנן טכניקות רבות לעשות זאת, ובהמשך המאמר נבחן דוגמאות מתוך התערוכה.

גיוון מול התמקדות

דוכן פטריות - ממוקד ומגוון

ספקים מסוימים בוחרים לבדל את עצמם מהמתחרים בעזרת מגוון המוצרים הגדול השהם מציעים. אחרים מעדיפים להציג את עצמם בתור מומחים למוצר מסוים. מה עדיף? לכל גישה יתרונות וחסרונות. ספק שמחזיק במגוון גדול של מוצרים יכול להציג יתרונות של קנייה מרוכזת מספק איכותי ואמין, ויעילות במשלוחים (בהשוואה לקנייה ממספר ספקים). ספק שמתמקד במוצר מסוים יכול להציג איכות בלתי מתפשרת, ויעילות בייצור. מבחינתי, בלטו לטובה דוכנים ששילבו את שתי הגישות. לדוגמה, דוכן הפטריות המופיע בתמונה למעלה. הדוכן משדר גם מיקוד ("אני יצרן פטריות באיכות מעולה") וגם גיוון ("אני יכול לספק את כל סוגי הפטריות שאתם צריכים").

דוכן דריסקול - התמקדות והאנשה

דוגמה נוספת לגישה המשלבת גיוון והתמקדות, ניתן לראות בדוכן של חברת דריסקול, יצרנית ענק שמדגישה התמקדות ואיכות ("ONLY THE FINEST BERRIES"), אבל מספקת מגוון של מוצרים באריזות שונות. דריסקול משתמשת גם בטכניקה של הוספת ערך, שנקראת האנשה. הציורים בחלק העליון של הדוכן מצמידים למוצרים דמויות אנושיות שנועדו לעורר הזדהות ואמפתיה בקרב הלקוחות.

הבנה של צורכי הלקוח

דריסקול - תצוגת מכירה קמעונאית. הבנת צורכי הלקוח

בסמוך לדוכן המרכזי, מיקמו אנשי דריסקול תצוגה של מכירה קמעונאית, עם מסרים אל רשתות שיווק ←

קמעונאיות (לקוח המטרה במקרה זה). המסרים בתצוגה: שטח מדף ומגוון גדול יחד עם תצוגה יפה מעודדים מכירות וקניות דחף, מלהיבים את הלקוח ומעוררים את דמיונו. הספק מראה במקרה זה שהוא מבין ומזהה את צורכי הלקוח ומנסה לתת להם תשובה. זוהי גישה שיווקית במיטבה.

דוגמה נוספת להבנת צורכי הלקוח ניתן לראות בדוכן חברת הזרעים אנזה זאדן. במקרה זה הצרכים הם של הלקוח הסופי, הצרכן הקמעונאי, וכוללים: טעם, ריח, מראה, נוחות ובריאות. המסר שמעבירה חברת אנזה זאדן: "אנחנו קשובים לצרכנים, מבינים מה הם רוצים, ומטפחים את זני הירקות שלנו בהתאם". דוגמה לנוחות (CONVENIENCE) - מלפפון גמדי, נוח לשימוש כחטיף בריא.

דוכן חברת אנזה זאדן - הבנה של צורכי הלקוח

גודל ועוצמה

דוכנים רבים בתערוכה ניסו להפגין גודל ועוצמה, בכדי להבדיל בינם לבין ספקים אחרים, קטנים יותר. דוגמה טובה לכך ניתן לראות בדוכן של קואופרטיב איטלקי, שמכריז בגאווה: 572 מגדלים, 3,200 הקטאר, 400 לקוחות, 100,000 טון סחורה משווקת, 40,000 טון סחורה לרשתות שיווק. המסר הוא: "כדאי לקנות מאיתנו כיוון שאנחנו גדולים, חזקים, ואמינים".

קואפרטיב אפוק סלרנו, הפגנה של גודל ועוצמה

טריות

דוכנים רבים בתערוכה הדגישו את נושא הטריות וקיצור שרשרת האספקה. בדוכן של חברת מיואורטו המסר הוא: "שרשרת הטריות" (THE FRESHNESS CHAIN) במשחק מילים על "שרשרת האספקה" (THE SUPPLY CHAIN). מסר נוסף הוא שהסחורה מגיעה ישירות מהמגדלים (DIRECTLY FROM OUR CROPS TO YOU). במילים אחרות: "אנחנו נספק לכם סחורה טרייה".

דוכן חברת מיואורטו - קיצור שרשרת האספקה

חדשנות

חברת הזרעים פיטו העבירה בדוכן שלה מסר ברור של חדשנות: ציפוי חדש של הזרעים, אריזות חדשות, זנים חדשים, מוצרים ייחודיים. הלקוחות - במקרה זה, המגדלים - אמורים להעריך את המאמצים שהספק עושה בכדי להביא להם מוצרים חדשים המתאימים לצרכיהם.

דוכן חברת הזרעים פיטו - מסר של חדשנות

הומור

טכניקה שיווקית, שלצערי לא משתמשים בה מספיק. הומור יוצר חיבור אמוציונלי עם הלקוח ואסוציאציות חיוביות. בשתי התמונות משמאל ניתן לראות שימוש בהומור. "תאכלו אותי", (EATME) מכריז השלט של חברת נייצ'רס פרייד. הדוכן של חברת אדניה (EDENIA, שם שמזכיר EDEN , גן עדן) מציג דמות של נחש שמוכר את מוצרי החברה – תפוחים.

סיכום

כמעט כל החברות פועלות כיום בתנאי תחרות. עובדה זו בולטת מאוד כאשר קבוצה גדולה של חברות הפעילות באותו תחום מופיעה במרוכז בתערוכה. בכדי להימנע ככל האפשר מהורדת מחירים, מנסות החברות להעביר ללקוחותיהן מסרים שיווקיים אשר יוצרים ערך מוסף ובידול אל מול המתחרים.

שימוש בהומור

ופרצת ופרצת...

רמי פרידמן, מנהל שיווק חו"ל ביו-בי

על הרחבת שוק ההדברה המשולבת לפרדסים וכרמים בדרום-אפריקה

כרמי יין בדרום אפריקה שמטופלים בהדברה משולבת על ידי ביו-בי

סוד גלוי הוא כי מרבית פעילות ההדברה המשולבת מתבצעת בבתי צמיחה - חממות, מנהרות ובתי רשת. היקף הגידול בבתי הצמיחה אמנם גדל משנה לשנה, אך, בסופו של דבר, בשל עלותו - מוגבל. ברחבי העולם מטופלים בהדברה משולבת בעיקר ירקות ופרחים בחממה - גידולים שאורך חייהם מצדיק את ההשקעה מחד, ומאפשר תקופת התבססות של חבילת האויבים הטבעיים בגידול מאידך. לצורך הגדלת היקף הפעילות של ביו-בי בהדברה משולבת יש לפעול בשני כיוונים: הראשון - הגדלת השטחים המטופלים, והשני - טיפול ביולוגי ומשולב במזיקים נוספים. יש לציין כי למעט תות שדה ומספר פרחים (גרברה למשל), אין כיום גידול בשטחי חממה חדשים בהיקפים משמעותיים.

בחשיבה יצירתית ומעמיקה על הדרכים בהן ניתן להרחיב את היקף הפעילות של ביו-בי, הגענו למסקנה כי כניסה לעבודה בגידולים בשטחים פתוחים תיתן מענה מסוים להרחבת השוק. בחינת סל המוצרים והיכולות של ביו-בי לטיפול במזיקים בשטח פתוח, הביאה אותנו למסקנה כי באפשרותנו לפתח דרכים להדברת הכנימה הקמחית בגידולים שונים, כמו לדוגמה הדרים וכרמים.

כיוון נוסף להרחבת השוק הוא האפשרות לייצא את מוצרי ביו-בי למדינות שונות בהן מתמודדים עם הכנימה הקמחית.

הטמעת ההדברה המשולבת בשווקי היצוא מחייבת היערכות מקצועית לצורך התאמת המוצרים והשימוש בהם בארצות היעד. ההיערכות כוללת את לימוד הצרכים של שוק היעד, התאמת פרוטוקול עבודה, ויצירת תשתית מקומית שתוכל לעזור בפעילות ההטמעה: הפצת המוצרים והדרכת המגדלים. הקו המנחה אותנו הוא התאמת שיטות העבודה הנהוגות בארץ למדינה הספציפית.

כפיילוט בחרנו בדרום-אפריקה, בה מגדלים מעל מיליון דונם פרדסי הדרים ומעל שש מאות אלף דונם כרמי יין וענבי מאכל. שני הגידולים סובלים מכנימות שהעיקריות בהן הן קמחית הגפן וקמחית ההדר. הסכמי הסחר בין ישראל לדרום-אפריקה מאפשרים לנו לייצא את מוצרי ביו-בי למדינה. בנוסף, העובדה כי דרום-אפריקה נמצאת בחצי הדרומי של כדור הארץ - שם העונה החקלאית הפוכה מהעונה החקלאית בחצי הכדור הצפוני - מהווה תמריץ לביו-בי לפעול שם, שכן הרחבת השווקים לכל אגפי הגלובוס מאזנת את הייצור במפעל.

הכניסה לדרום-אפריקה החלה בחקירה מעמיקה בה בדקנו מספר רב של מדדים כגון: רווחיות הגידולים, רמת המגדלים לצד נכונותם ויכולתם לאמץ טכנולוגיות של הדברה משולבת, מיפוי של מזיקי המטרה ומזיקים נוספים, וכן בדיקה של משטר הטיפולים הקיים, איתור שותפים מקומיים להפצת המוצרים והטכנולוגיה, ועוד. המסקנה המשמחת הייתה שיש בסיס לבחון אופציות לפעילות בדרום-אפריקה.

לשמחתנו, גילינו כי בדרום-אפריקה קיימת מודעות להדברה משולבת. יש רצון להרחיב את השימוש בשיטה מתוך מודעות לאיכות הסביבה לצד דרישת הלקוחות באירופה ובארצות הברית להקטנת שאריות חומרי הדברה בפרי וביין. מניע נוסף לשימוש בהדברה משולבת הוא הדאגה לבריאות בעלי החוות ובני משפחותיהם שמתגוררים בחוות הגידול עצמן.

עם תחילת הפעילות בדרום-אפריקה מצאנו כי מתבצעת פעילות הדברה ביולוגית להדברת עש התפוח המדומה וזבוב ים התיכון בפרדסים בטכנולוגיות SIT, וכן הדברת כנימה קמחית בפרדסים וכרמים בעזרת מוצרים מקומיים, נחותים ממוצרי ביו-בי. פעילות הדברה משולבת מינורית מתקיימת גם בגידולי ירקות ופרחים. יש לציין שהיקף הגידולים בחממות בדרום-אפריקה מצומצם מאוד, ואת מרבית הירקות מגדלים בשטחים פתוחים. חוות פרטיות, בגודל של אלף דונם ויותר, אינן מחזה נדיר בדרום-אפריקה.

לשמחתנו, גילינו כי בדרום-אפריקה קיימת מודעות להדברה משולבת, מתוך מודעות לאיכות הסביבה לצד לדרישת הלקוחות באירופה ובארצות הברית להקטנת שאריות חומרי הדברה בפרי וביין
מניע נוסף לשימוש בהדברה משולבת הוא הדאגה לבריאות בעלי החוות ובני משפחותיהם שמתגוררים בחוות הגידול עצמן

ניסויים ראשוניים בהדברה משולבת של הכנימה הקמחית בוצעו על ידי יישום צָרעת האנגירוס, שפוזרה בכרמים ובפרדסים בעונת הגידול 2008-2009. התוצאות היו מעודדות מההיבטים המקצועיים והלוגיסטיים, ולפיכך החלטנו להמשיך בניסיונות.

בעונת הגידול האחרונה (2011-2012) הועמד הניסוי תחת פיקוח של מכון המחקר של ארגון מגדלי ההדרים המקומי בדרום-אפריקה. הצלחת הניסוי ופרסום תוצאותיו בכנס מגדלי ההדרים השנתי נתן את הגושפנקא המקצועית ליעילות המוצר בתנאים הקיימים בדרום-אפריקה. בעזרת תוספת של מעט יחסי ציבור, נסללה הדרך ולפני מספר חודשים התחלנו בפעילות מסחרית בהיקף קטן של כמה מאות דונמים בכרמים ובהדרים. מחלקת השיווק והצוות המקצועי המלווה מאמינים בהצלחת המהלך ומעריכים כי הוא יוביל לכניסה לעבודה בהיקפים נרחבים.

כנימה קמחית בענבים

פריצת דרך - כבר אמרנו?

הפלא השמיני

ביו-בי בגן הבהאיים

ד"ר אורה הס, מו"פ ביו-בי

המייחד את הגן הבהאי היא תשומת הלב לפרטים הקטנים
הגן הבהאי מסמל את הגישה ההפוכה לשיטת ה"יהיה בסדר":
תבדוק, תוודא ותקפיד שאכן "יהיה בסדר"!
אורה הס בשיחה עם פול בנימין, האחראי על התחום האגרונומי בגן

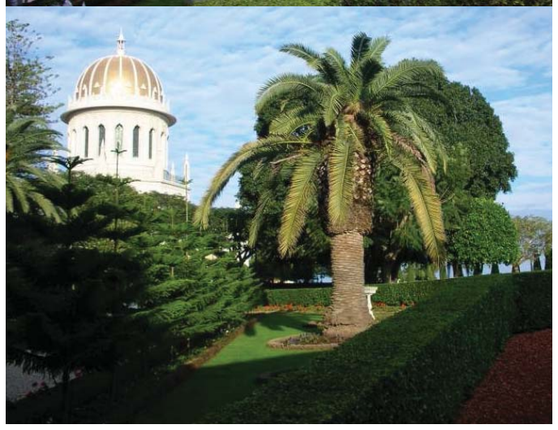
ביום אביב בהיר עשיתי את דרכי למרומי הר הכרמל לביקור בגן הבהאים. תמיד יפה ונעים לבקר בגן הבהאים, אלא שהפעם התלוותה לכך משימה: לראיין את פול בנימין, הנדסאי נוף ואחראי על התחום האגרונומי של גן הבהאים בארבע עשרה השנים האחרונות, על קשריו עם החרקים המועילים וחברת ביו-בי.

בשיחת הטלפון לתיאום הפגישה, בלט המבטא האנגלו-סקסי הכבד שעורר בי את השאלה המתבקשת, האם פול הוא בן לדת הבהאים שהגיע אלינו במסגרת תפקידו?

והתשובה הפתיעה: פול בנימין הוא חבר קיבוץ בית רימון, כמעט שכן שלנו. פול עלה מאוסטרליה בשנת 1988 ומשנת 1989 הוא, אשתו וחמשת ילדיהם מתגוררים בבית רימון. "העבודה בגן היא בית ספר. כל מה שלמדתי בפועל מעבר ללימודים הפורמליים, למדתי כאן. האגרונום איציק רוסו לימד אותי את שיטות העבודה שלהן אני נאמן עד היום".

ההליכה עם פול בשבילי הגן מלווה בהסברים מתחומי דעת שונים: היסטוריה, סוציולוגיה, אנתרופולוגיה, בוטניקה ואקולוגיה, ובכולם משולבת אהבתו לגן, לאנשים שעובדים איתו ולתפקידו.

גן הבהאים נוסד בתחילת המאה העשרים, והוא מהווה מוקד עלייה לרגל הן לחברי הדת הבהאית והן לתיירים הרבים שבאים להתפעם מיופיו יוצא הדופן. במרכזו של המתחם הבהאי על הר הכרמל בחיפה, רחבה שבה גן מטופח ובו שבילי הליכה. ברחבה ניצב מקדש הבאב בו טמונים שרידיו של הבאב, המפיץ הראשון של הדת הבהאית. המקדש נמצא במרכזן של תשע טראסות



למעלה: דקל בגן הבהאי, נגוע בחדקונית
למטה: אותו דקל לאחר טיפול בנמטודות של ביו-בי

הגנן בגנו (פול בנימין).

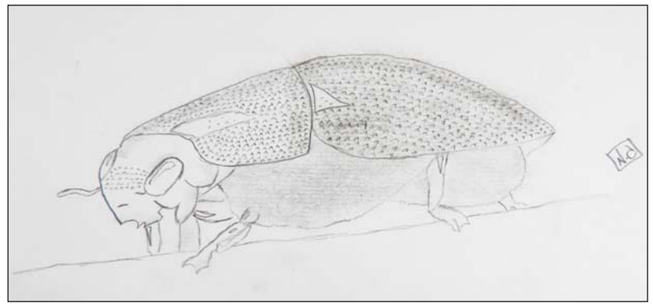
להפתעתי פול מסביר שצמחיית הגן היא הצמחייה הנפוצה בישראל חלק כשצמחיית ההר הטבעית משמשת כמסגרת לצמחיית הגן

קמורות המטפסות במעלה הכרמל ותשע טראסות קעורות נוספות במורד ההר, כאבן במרכזה של אדוות גלים.

אני מסתכלת על שפע הצבעים והיופי מסביבי וחושבת איך אפשר להגיע לתוצאה מרהיבה שכזאת. להפתעתי, פול מסביר שצמחיית הגן היא הצמחייה הנפוצה בישראל כשצמחיית ההר הטבעית משמשת כמסגרת לצמחיית הגן. זו הצמחייה שהייתה זמינה בעת הקמת הגנים וכך עד היום. טיפוח הגנים משלב מבט אחורה, למהלכים ההיסטוריים שליוו את הקמת הגן, עם התחשבות בתנאי האקלים המקומי ושמירה על איכות הסביבה. לדוגמה: חלק מהדשא בגן הוא דשא חורפי שנזרע בסוכות ומחכה לגשמי ברכה, מושקה בחורף שחון, אך עובר ייבוש החל מחודש מאי, עת סוגרים את המים מטעמי חיסכון. חיפוי רסק יער מקק"ל מכסה את השטחים הפתוחים ואת המרווחים שבין הצמחים ומאפשר הפחתת טמפרטורת הקרקע ואידוי המים ממנה.

מה הייחוד ומהם הדגשים בטיפול בגן הבהאי?

מה שמייחד את הגן, מסביר פול, היא תשומת הלב לפרטים הקטנים: אחזקה, עיצוב, תוך היצמדות אדוקה לתוכנית. "הגן הבהאי מסמל את הגישה ההפוכה ←



איור הקריפטולמוס: גלעד זאדה כיתה י' שקד דרכא

הקריפטולמוס, צילום: דוד ינזן

לשיטת ה'יהיה בסדר': תבדוק, תוודא ותקפיד שאכן 'יהיה בסדר'. אחד הדברים החשובים בדרך הטיפוח שלנו הוא 'גננות מונעת' (על משקל 'רפואה מונעת') - ניטור וזיהוי הבעיה לפני שהיא הופכת לבלתי פתירה ובלתי הפיכה.

בגן מתקיים מפגש אנושי מרתק. יישונות אנושית יכולה להוות נקודת חוזק או נקודת תורפה, תלוי איך מפעילים אותה. בגן הבהאי זו נקודת חוזק בולטת שמדגימה מיקרוקוסמוס של קיום רב-גוני מושלם", כך פול. ואכן, צוות העובדים הוא רב-גוני, אנשים מארצות שונות ובני כל הדתות עובדים בכפיפה אחת יחד עם בהאים מכל העולם המגיעים למשך זמן קצוב, בדרך כלל שנה עד שלוש שנים, בעלי תפקידים המגיעים לשירות של חמש שנים וישראלים מכל המגזרים.

פול מתאר את המשמעות של העבודה בגן: "מדובר באתגר עצום. בגן 300-400 סוגי גידול שיש לטפח לאורך כל השנה. הצוותים המגוונים דורשים הדרכה טובה שהיא הבסיס למצוינות. הגעה למצוינות דורשת הטמעת ידע אגרונומי של תחום הנוי".

מהן הבעיות המיוחדות בטיפוח צמחיית הגן?

הבעיה העיקרית היא מונו-קולטורה. בשטחים גדולים גדל סוג צמח יחיד, מה שמזמין התבססות של מזיקים. "יש בעיה של התאמת התוכנית לתנאי השטח. יש זני צמחים שאינם מתאימים לאקלים או לקרקע, ובכל זאת דרישת התוכנית היא להצליח עם הצמחים הללו ואת זה אנחנו מנסים לעשות".

בגן הבהאי עובדים לפי מודלים שהוכנו לכל פעילות: מודל להכנת קרקע לשתילת צמחי עונה, מודל להכנת שטחי הדשא, מודל לרענון הדשא ועוד. כל מפקח עובר עם צוותו על דפי ההדרכה ודואג להעשיר אותם בימי ציון שבהם מוקנה ידע על הכרת מזיקים, מחלות צמחים ועוד - "הכול מכוון למילוי הדרישה שהגן יראה במיטבו כל הזמן תוך התחשבות בסביבה".

חיבתו של פול לקריפטולומוס מושפעת מן העובדה שבגן מצויה אוכלוסיית קריפטו מבוססת שדואגת לשמר את שיווי המשקל בין אוכלוסיית המועילים למזיקים.
על החיבה של פול לקריפטולמוס משפיעה גם העובדה שמדובר במקרו-אורגניזם שניתן לראותו בעין רגילה וכך ניתן לעקוב אחר תפוצתו בגן

אני מייחל לראות שיפור ברמת הגינון בארץ הגנן הישראלי הוא מולטי-פונקציונלי: גנן, זבלן, שרברב, מתכנן גנים ועוד
מה שנדרש הוא מקצועיות ברמת האחזקה שבלעדיה גם התכנון הטוב ביותר לא יתקיים לאורך זמן

איך נוצר הקשר עם ביו-בי ומי מבין המועילים שלנו מסייע בטיפוח צמחיית הגן?

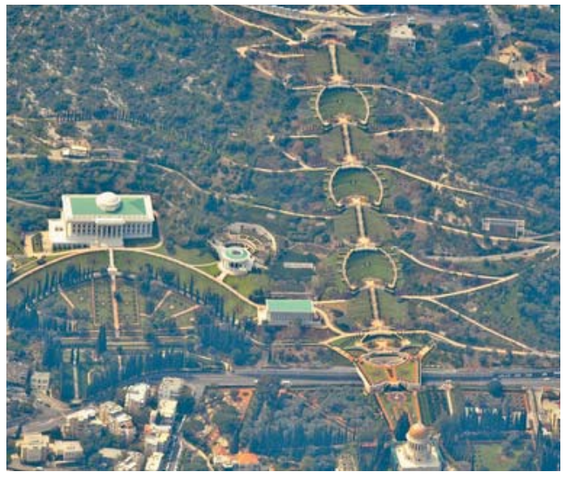
על כך עונה פול ללא היסוס: "קריפטו - הכוכב". בגן התגלו כ-2000 ברושים שסבלו מנזקי קמחית הברוש (*Planococcus vovae*). בהמלצת האגרונום המייעץ, איציק רוסו, נוצר בשנת 1999 קשר עם מפעל ביו-בי. פיזור המושית הטורפת *Cryptolaemus montrouzieri* הביא להצלחה גדולה. כיום מצויה בגן אוכלוסיית קריפטו מבוססת שדואגת לשמר את שיווי המשקל בין אוכלוסיית המועילים למזיקים. פיזורים נוספים מבוצעים לתגבור האוכלוסייה הקיימת. על החיבה של פול לקריפטולמוס משפיעה גם העובדה שמדובר במקרו-אורגניזם שניתן לראותו בעין רגילה וכך ניתן לעקוב אחר תפוצתו בגן.

גם הפשפש הטורף אוריוס (*Orius laevigatus*) מבוסס בגן מזה שנים. האוריוס הובא כנגד התריפס שתקף את צמחי הגזניה ומאז הוא תושב קבע בגן.

שותפים נוספים בשמירה על צמחי הגן הם האפידיוס שפועל להפחתת אוכלוסיית כנימות העלה, ונמטודות כנגד חדקונית הדקל האדומה (*Rhynchophorus ferrugineus*). לניטור ולהפחתת אוכלוסיית חדקונית הדקל נעשה שימוש גם במלכודות המסופקות מחברת ביו-בי.

אני שואלת את פול האם הוא מצליח להעביר את משנתו מהגן הבהאי גם ליישוב שבו הוא גר?

ופול משיב: "אני מייחל לראות שיפור ברמת הגינון בארץ. הגנן הישראלי הוא מולטי-פונקציונלי: גנן, זבלן, שרברב, מתכנן גנים ועוד. משרד החקלאות עושה עבודה נפלאה בנושא של ימי ציון והעברת ידע, אך מה שנדרש הוא מקצועיות ברמת האחזקה, שבלעדיה גם התכנון הטוב ביותר לא יתקיים לאורך זמן".



הגנים הבהאיים, צילום אוויר מלווין ישראלי

לסיום מבקש פול להדגיש את תרומתו של מרכז הבהאים לתיירות ולכלכלת ישראל: "אחזקת גן הבהאים נעשית בכספי תרומות של הבהאים. הגן מספק מקום עבודה לכ-200 ישראלים בנוסף לקניית מוצרים שונים לצורכי הגן ולהיותו גורם משיכה תיירותי לחיפה". דבריו של פול נתמכים בדבריו של יונה יהב, ראש עיריית חיפה, בשנת 2008, כאשר הכריז ארגון אונסק"ו על האתרים הבהאיים בחיפה ובעכו כאתרי מורשת עולמית: "זו אחת המתנות הגדולות שהעיר חיפה קיבלה. אונסק"ו הכיר בעובדה שמקדש הבהאים והגנים המרהיבים הסובבים אותו הם הפלא השמיני של העולם".

נמטודות ומלכודות של ביו-בי נגד חדקונית הדקל האדומה

צפריר בר, פיתוח מוצרים ביו-בי

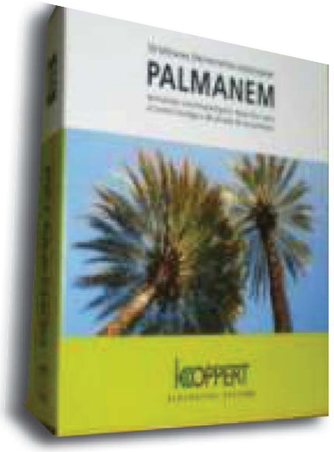
חדקונית הדקל האדומה ממשיכה לכסות בהתמדה את פני המדינה. המאבק נגדה כולל מלכודות PICUSAN לניטור וללכידה וכן תכשיר המבוסס על נמטודות זעירות

בגיליון הקודם של ביו-ביטאון הכרנו לכם בהרחבה את חדקונית הדקל האדומה - חיפושית הנחשבת לאחד המזיקים הקשים והבעייתיים של הדקלים.
מזה קרוב לשנתיים מתקיימת בביו-בי פעילות שונה ומגוונת בכל הקשור לניטור והדברה של החדקונית.

הי מרכזה...

חדקונית הדקל האדומה ממשיכה לכסות בהתמדה את פני המדינה. החיפושית הספיקה כבר להפיל חללים מהצפון ועד לאזור העיר חדרה ועושה את דרכה בעקשנות מכיוון הנגב אל עבר מרכז הארץ.
לאורך השבר הסורי-אפריקאי ניתן למצוא את החיפושית סביב לכנרת ודרומה ממנה – בבקעת הירדן.

מלכודת PICUSAN



מארז מסחרי של נמטודות תוקפות חדקונית

הניזוקים העיקריים הם עדיין הדקלים הקנריים שמצויים לרוב בגינות הנוי הפרטיות ובגינון הציבורי. מספר זעום של עצי דקל תמר נפגעו עד כה מהמזיק (אך כפי הנראה, זהו רק עניין של זמן...).
מאות מלכודות PICUSAN שפותחו באירופה כדי להשיג לכידה מקסימלית של החיפושית הבוגרת, מוצבות כבר ברחבי הארץ מהצפון עד הדרום. הקצב והמהירות שבה הן לוכדות, מעידים עד כמה המזיק מצוי ומהי החשיבות לשימוש באמצעי טוב ואמין במטרה ללוכדו!
יחד עם השימוש במלכודות כאמצעי ניטור יעיל ונוח, הולך ומתרחב השימוש במלכודות כאמצעי ללכידה המונית ולהגנה על "אזורים אסטרטגיים" (קרי: אזורים בעלי חשיבות גננית ומקבץ גבוה של דקלים קנריים).
בשיתוף פעולה עם משרד החקלאות, הועמד ניסוי "לכידה המונית" סביב לאחד ממטעי הדקלים שבצפון הארץ, בשטח של כ-120 דונם.
חמישים מלכודות PICUSAN הוצבו מסביב למטע התמרים בצורת טבעת היקפית באורך של כ-2 ק"מ, כ-40 מטר בין מלכודת אחת לשנייה. שלושים מלכודות נוספות הוצבו בתוך המטע במרחקים שווים. תוצאות הניסוי יוצגו בתום העונה.

הנמטודות החודרות אל החדקונית מביאות לפגיעה חלקית תוך מספר שעות מרגע החדירה, ובהמשך לחיסול המלא ("קומפוסטינג") תוך מספר ימים

הדברה

השימוש בנמטודות מועילות (נמטודות תוקפות חרקים) לצורך הדברת מזיקים חבויים בכלל, וכנגד החדקונית בפרט, הוא כבר עניין מוכר וידוע הן בארץ והן בעולם.
הרוב המכריע של הלקוחות שרכשו את תכשיר הנמטודות PALMANEM התנסה קודם לכן בשימוש בתכשירים כימיים כנגד המזיק ובעקבות התוצאה הלא-מספקת החל להשתמש בתכשיר הביולוגי.
הנמטודות החודרות אל החדקונית (בכל הדרגות) גורמות לפגיעה חלקית תוך מספר שעות מרגע החדירה, ובהמשך לחיסולם המלא ("קומפוסטינג") תוך מספר ימים.
אחד מיתרונותיו של התכשיר הוא יכולתו להדביר ביעילות גם גלמים שחבויים היטב בתוך פקעת סבוכה שמגוננת עליהם.
הנמטודות הינן בגודל מיקרוסקופי המאפשר להן לחדור (בצורה אקטיבית) אל תוך הפקעת ולחסל את הגולם.
בעצים שטופלו ב-PALMANEM, אפשר למצוא, לא פעם, פקעות סגורות היטב ללא סימן למזיק. רק בבדיקת המעבדה ניתן לראות את הנמטודות המועילות שחיסלו עד-כלות את הגולם ולא השאירו לו זכר. במקרים אחרים, ניתן למצוא מספר שבועות לאחר יישום הנמטודות זחלים שנתקפו זה-עתה.

סיכום

תצפיות ראשונות מראות שהמלכודת האירופאית שמשווקת על ידי ביו-בי היא היעילה ביותר בארץ ללכידת בוגרים של חדקונית הדקל האדומה.
כן נמצא שהנמטודות הטפיליות לחדקונית, שמשווקות על ידי ביו-בי, יעילות ביותר ומאפשרות לעץ להתחדש אף לאחר שניזוק מהחדקונית.
לפרטים נוספים: שירות לקוחות – 04-6096905

החדרת נמטודות תוקפות חדקונית לצמרת התמר

סימנים ראשונים לנזק מחדקונית בכפות התמרים

יחי ההבדל הקטן

רשמים מביקור בפרויקט ה-SIT הגדול בעולם

אלי שריר, ישי גולדשמידט, ענבר שוסטר-דגן ואופיר לוי

מדווחים מביקורים במרכז-אמריקה

חלק משמעותי ממטרת פרויקט ה-MOSCAMED הנו יצירת מקומות תעסוקה רבים לפיכך לא הושם דגש על ייעול וחיסכון בכוח אדם על ידי שיפורים טכנולוגיים צוות ביו-פליי על רשמי ביקור ופערי גודל

יחי ההבדל הקטן מטוסים לפיזור הזבובים בישראל (משמאל) ובגואטמלה (מימין)

פרויקט ה-MOSCAMED הוקם וממומן על ידי ה-USDA - משרד החקלאות האמריקאי.

מטרת הפרויקט להגן על ארצות הברית ולמנוע את התפשטות המזיק - זבוב הפירות הים תיכוני (פזי"ת), מכיוון דרום היבשת לצפון אמריקה על ידי יצירת חיץ בינה לבין מרכז אמריקה בה נפוץ המזיק.

זהו הפרויקט הגדול בהיקפו בעולם בתחום ה-SIT (Sterile Insect Technique) והוא כולל מפעלי ייצור גדולים במקסיקו ובגואטמלה ומרכזי הגחה (המעבר מגלמים לזבובים בשלים מינית) ופיזור.

המפעלים מספקים זבובים עקרים המיועדים לפיזור במקסיקו ובגואטמלה, ובנוסף מספקים גלמים למרכזי הגחה נוספים בפלורידה ובקליפורניה לטובת פיזור עקרים בפרויקט המניעה (prevention) הנרחב.

במתקנים בהם ביקרנו ניכרת העובדה שהמימון הנו פדרלי. הבנייה והציוד באיכות הגבוהה ביותר, רצפת הייצור מרווחת וחצר המפעל מטופחת.

כיוון שחלק משמעותי ממטרת הפרויקט הנו יצירת מקומות תעסוקה רבים למקומיים - המועסקים בשכר נמוך מאוד ביחס למדינה הממנת, אך נחשב אטרקטיבי יחסית לאלטרנטיבות המקומיות - לא הושם דגש על ייעול וחיסכון בכוח אדם על ידי שיפורים טכנולוגיים. מתקני הייצור - אותם ראו אנשינו טרם הקמת ביו-פליי ולקחו רעיונות שונים ליישום אצלנו - אלו כמעט אותם מתקנים המשמשים עד היום לייצור שוטף. זאת, בהשוואה למתקני הייצור בביו-פליי המנצלים את שטח רצפת הייצור בצורה יעילה מאוד (בצפיפות) ומתוכננים לחיסכון משמעותי בכוח האדם.

לאחרונה גורמים קיצוצים בתקציב הפדרלי להשבתה של אחוזים משמעותיים מכושר הייצור (30%-50%).

מטע דקלים לשמן בגואטמלה בעת פיזור אוירי של זבובים עקרים

בביקור האחרון שהתקיים בסוף 2012 התארחנו אצל בעל חברת התעופה המבצעת את פיזור הזבובים בפרויקט בגואטמלה. הוא בנה מערכת פיזור אווירית חדשה, המחליפה בהדרגה את מכונות הפיזור האמריקאיות המיושנות, שאחת מהן עבדה עד לאחרונה בערבה.

מערך אווירי המפזר מעל 1.0-1.5 מיליארד זבובים בשבוע, בהכרח שונה מהותית מהמערך שלנו, המפזר לכל היותר 35 מיליון זבובים בשבוע.

המטוסים גדולים מאוד, מותאמים למשימה ומבצעים רק אותה. כלומר, המכונות מותקנות באופן קבוע במטוס, וזאת בניגוד למערכת שלנו אותה אנו מפרקים כמעט מידי יום בסיום המשימה, על מנת לאפשר למטוס לבצע משימות נוספות ולהקטין את עלות שעת הטיסה שלנו.

למרות הפערים בהיקפים של הייצור, הפיזור והיישום, הביקורים אִפשרו לנו "לפתוח את הראש", ללמוד לגבי שיטות העבודה והטכנולוגיות של ה-USDA, ולהתרשם ממערכת שעובדת בסדרי גודל אחרים משלנו.

קצת מספרים להשוואה:

	BIO-FLY ישראל	MOSCAMED גוואטמלה
כושר ייצור	80 מיליון לשבוע	3,200 מיליון לשבוע
ייצור בפועל	65 מיליון לשבוע	1,600 מיליון לשבוע
שטח רצפת ייצור והגחה	1,300 מ"ר	10,000 מ"ר
כמויות פיזור שבועיות	35 מיליון לשבוע	1.0-1.5 מיליארד לשבוע
מטען מקסימלי במטוס	3 מיליון זבובים	65 מיליון זבובים

המזיק והמועיל

צרעת האנגירוס (Anagyrus sp. near pseudococci)

איל אראל, מו"פ ביו-בי

הכנימה הקמחית היא מזיק נפוץ וקשה להדברה.
לכנימה מראה קמחי לבן, הנוצר משעווה לבנה המכסה את גופה והוא שנתן לה את שמה
צרעת האנגירוס היא הטפיל הנפוץ ביותר לטיפול באוכלוסיות של כנימות קמחית הגפן וההדר

המועיל

צרעה טפילית - בשונה מטפילים רבים אחרים (יתושים, קרציות...), הצרעות הטפיליות "מחויבות" (על פי הביולוגיה) לקיים את כל מחזור הגידול שלהן, מביצה ועד בוגר, על חשבון פונדקאי יחיד. הביצה תוטל בסמוך, על או בתוך הפונדקאי, והזחל יתפתח על חשבון אותו הפונדקאי עד בגרותו.

יחידאית - מכל פונדקאי יתפתח צאצא יחיד.

פנימית - ביצת הטפיל תוטל אל תוך גוף הפונדקאי.

הצרעה מאפשרת המשך התפתחות של הפונדקאי גם לאחר ההטפלה (Koinobiont), והפונדקאי המוטפל ממשיך לחיות ולתפקד כאשר זחל הצרעה כבר בתוכו. עם הזמן והתפתחות הזחל הדוגר בתוכו, הפונדקאי יתחיל לגסוס ובסופו של דבר, לאחר פגיעה באיברים חיוניים, הוא ימות.

זכרים הנם תוצר של "רבייה בתולין" - רבייה א-מינית. ביצה לא מופרית תניב צאצא זכרי, ביצה שעברה הפרייה על ידי תא זרע זכרי תניב נקבה. הפריית הביצה, לאחר הזדווגות, היא החלטה המתקבלת על ידי הנקבה המטילה באופן בלעדי (Arrhenotoky).

המזיק

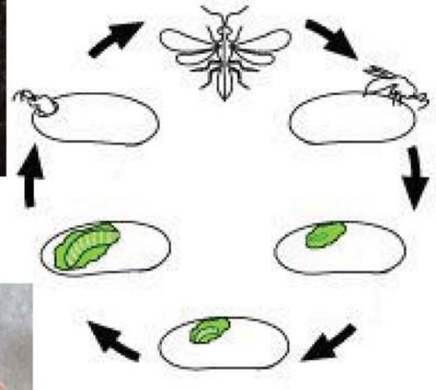
הכנימה הקמחית, הפונדקאי של צרעת האנגירוס, היא מזיק נפוץ וקשה להדברה. לכנימה מראה קמחי לבן, הנוצר משעווה לבנה המכסה את גופה והוא שנתן לה את שמה. הכנימות, בחלקן הגדול, הנן רב-פונדקאיות ומסוגלות להתפתח על מיני צמחים שונים - תכונה אשר מקלה על יכולות הנדידה וההפצה שלהם. הכנימות מביאות לידי ביטוי יכולות התנהגותיות (הסתתרות, הזנה מכל רקמות הפונדקאי, נדידה לבית שורשים בתנאי עקה) ופיזיולוגיה (מעטה שעווה, כושר רבייה גבוה) המקשות על אמצעי ההדברה הכימיים, ומאלצות שימוש בחומרים חריפים ולא סלקטיביים.

הנזק שגורמות הכנימות מתבטא במציצת נוזלי השיפה של הצמח הפונדקאי, הפרשות טל דבש הדוחפות להתפתחות של פטריות פייחת, הפצת מחלות בין צמחים וכמובן הגברת פחת בשל תוצר נגוע ופסול.

נקבת האנגירוס זכר האנגירוס

הצרעות הבוגרות מציגות שונות מורפולוגית בין הזוויגים. הזכר בעל גוון שחור ומחוש "שעיר", הנקבה חומה ובעלת מחוש מאפיין: פרק שני שחור ומורחב, "שבירה" של המחוש לאחר פרק שני.

חורי גיחה



הטפלה

מופע "מומיה"

זחל בגוף הכנימה

אויבת טבעית

צרעת האנגירוס שמיוצרת בביו-בי (*pseudococci*), היא אויבת טבעית של מספר מיני כנימות קמחיות ונמצאה כמדבירה יעילה במיוחד של קמחית הגפן (*planococcus ficus*) וקמחית ההדר (*planococcus citri*).

יעילות הצרעה מתבטאת, בסופו של דבר, ביכולתה להפחית את אוכלוסיות המזיק אל מתחת לסף הנזק, בו נדרשת התערבות כימית כלשהי כנגד מזיק המטרה. התכונה החשובה ביותר של הצרעה, ההופכת אותה ליעילה ביותר, היא היכולת לאתר את מזיק המטרה. התאמה אבולוציונית מאפשרת לצרעות לזהות פרומוני מין ספציפיים של המזיק (חומרים נדיפים המופרשים על ידי נקבות צעירות, שתפקידן למשוך זכרים מאותו המין לשם הזדווגות). משיכת הצרעות הבוגרות לכתמי גידול של המזיק מאפשרת להן להבטיח התפתחות טובה של צאצאיהם באותם פונדקאים ראויים, לשם העמדת דור המשך.

לאחר שהתבייתה הצרעה על כתם הגידול של הכנימות, היא בוחנת את התאמתן באמצעים מכניים (ראייה ותיפוף מחושים) בכדי למצוא את הכנימה הראויה (פונדקאי מועדף תהיה נימפה מִדרגה שלוש ונקבות צעירות, אך השלמת התפתחות תתקבל גם מנימפות מדרגה שתיים ומנקבות כנימה בוגרות). כאשר ההחלטה מתקבלת, הצרעה מטילה לפחות ביצה אחת שתחל את מחזור הגידול של הצרעה.

פעולת הכימוס (אנקפסולציה), היא חלק ממנגנון ההתגוננות של הכנימה, מפני חדירת גוף זר לגופה. ברגע זיהוי פלישת הגוף הזר מפרישה סביבו הכנימה רקמת גלד אשר עוטפת אותו ובכך חוצצת בינו לבין אבריה הפנימיים. המנגנון ההתנהגותי אותו מפעילה הצרעה בכדי להתמודד עם "נשק הכימוס" הנו הטלה של יותר מביצה אחת, אשר משמעותה היא הקטנת יכולת ההתגוננות של הכנימה והגברת הסיכוי להתפתחות מוצלחת של צאצא.

משך ההתפתחות של האנגירוס תלוי בטמפרטורה, כאשר טמפרטורת סף תחתונה ~ 12.0 צלזיוס וטמפרטורת הסף העליונה ~ 36.0 צלזיוס:

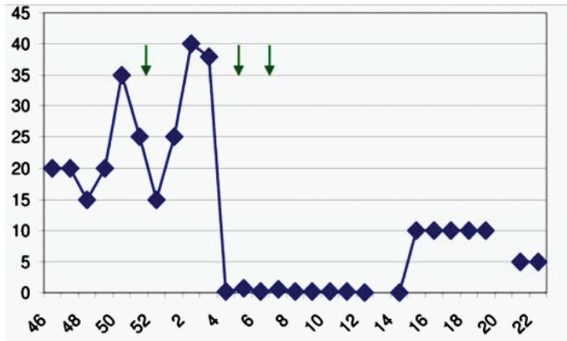
טמפרטורה (°C)	משך התפתחות (ימים)
17.5	40.5
20	29
24	16.8
26	14
30	11.6
35	10.5

מחזור חיים

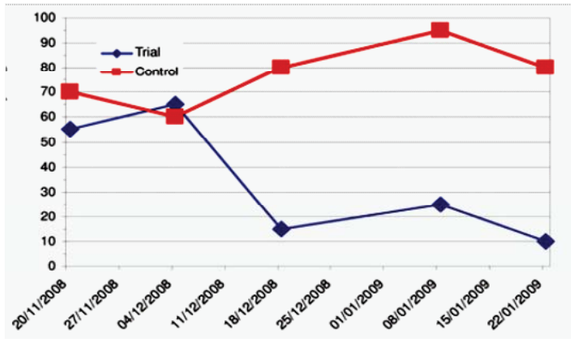
ביצת הטפיל בוקעת בתוך גוף הכנימה וממנה מגיח זחל צעיר שמתחיל להיזון מגוף הכנימה המארחת. הכנימה, בשלב זה, עדיין חיה וניזונה מהצמח. זחל הצרעה ניזון ועובר ארבע דרגות זחל נוספות בתוך גוף הכנימה, עד התגלמותו. עם התפתחות הזחל מתחילה הכנימה בתהליך גסיסה, בשל פגיעה ברקמות חיוניות, מהן ניזון הזחל הגדל. לקראת התגלמות הצרעה בגוף הכנימה המתה, מוקצפת על ידי הזחל הפרשה הגורמת להתנפחות גוף הכנימה ומכינה אותו כחלל ההתגלמות - "מומיה". עם סיום ההתגלמות ובניית רקמות הצרעה הבוגרת, מכרסמת הצרעה באמצעות גפי הפה פתח גיחה עגול או אובלי בכיפת המומיה או בסמוך לה.

שיווק

בשנים האחרונות הוכיח את עצמו האנגירוס במספר ניסיונות בקנה מידה גדול ברחבי העולם.
מוצר האנגירוס עבר בשנים האחרונות תהליך פיתוח נרחב שהניב שיפור ניכר באיכותו.
המוצר משווק כתערובת של מומיות ונסורת – מה שמבטיח טריות של הצרעות והגחתן בשדה - בבקבוק עם פקק ייחודי המספק הגנה מפני הרטבה או שפיכה, ומדבקה דו-צדדית שמיועדת לתליית הבקבוק ולהגנה ממנמלים.



רמת נגיעות כנימה קמחית בפרי, הדרים פרו (חיצים - מועדי הכנסת אנגירוס לשטח)



לכידת זכרי קמחית, כרם דרום אפריקה
טיפול מול ביקורת

מאביקה באמונה

שאול גינזברג, שירות שדה ביו-בי

"לאחר שצברנו כבר ארבע שנות ניסיון בהאבקה בעזרת בומבוס בתפוח הפכתי למאמינה גדולה ביכולת להגדיל את היבול בעזרת האבקה מתאימה"
גלית דייויס, מרכזת מטע התפוחים של מושב אודם מסבירה

בוקר אביבי קריר וסגרירי, בלילה ירד שלג קל בהרי החרמון הנשקפים ממול, ואני בדרכי להציב כוורות בומבוס להאבקה במטעי מושב אודם, מזרחית לקיבוץ אלרום בדרך "לעמק הבכא". זה הזמן וזה המקום לקיים ראיון קצר עם גלית דייויס מנהלת המטע.

מי ומה מגדלים במטע של מושב אודם?

ברוב שטח המטע מגדלים תפוחים, מלבד 50 דונם בהם מגדלים דובדבנים, שטחו הכולל של המטע הוא 1,080 דונם. היבול הממוצע הנו כ-4,000 טון לשנה. צוות קבוע של כ-20 עובדים מבצע את הטיפול במטע, ובעונת הקטיף מצטרפים אליהם עוד כ-250 עובדים זמניים.

מתי שמעת לראשונה על האפשרות להאביק נשירים בעזרת דבורת הבומבוס?

במטע אלרום, בו עבדתי הרבה שנים, התחלנו בניסיונות האבקה בעזרת בומבוס בדובדבן כבר בשנת 2003. אף אחד לא חשב אז על האבקה בעזרת בומבוס בתפוח. לאחר שצברנו כבר ארבע שנות ניסיון בהאבקה בעזרת בומבוס בתפוח הפכתי למאמינה גדולה ביכולת להגדיל את היבול בעזרת האבקה מתאימה, ומניסיוננו זו האבקה משולבת של דבורי בומבוס ודבורי דבש.

מהיכן מגיעה האמונה שהאבקה בעזרת דבורי הבומבוס תשפר את היבול?

אפשר למנות מספר יתרונות לשיפור ההאבקה בבומבוס, חלקן מוכחות מחקרית וחלקן נובעות מניסיוננו, והתבוננותינו החקלאיים:

- ללא ספק, בתפוח שהואבק על ידי בומבוס יש יותר זרעים, ומכאן שהפרי המתקבל בקטיף הוא גדול יותר.
- במשך תקופת הפריחה באביב, האקלים של הגולן

גלית דייויס מציבה "טריפל בומבוס" במטע דובדבנים

משתנה, החל מימים קרים מאוד ועד לחמסינים כבדים. המאביק הכי טוב, שאותו אני רואה מסתובב במטע בכל מזג אוויר, הוא הבומבוס.

היתרונות הללו מובילים לשני יתרונות נוספים:

- יש סיכוי סביר ששיפור האבקה יחסוך בהוצאות דילול של הפרי הקטן. במטע אלרום של מושב אודם אנחנו מוציאים כל שנה יותר ממיליון ₪ על דילול של פרי קטן.
- יש סיכוי סביר - והשנה היא שנת מבחן לאחר שנת שפע יבול שהייתה בכל מגוון המטעים - שהאבקה בעזרת בומבוס תשפר את יציבות היבולים ותקטין את סירוגיות היבול בין השנים.

אני מאמינה בפוטנציאל, ולא חוסכת בבומבוס למרות העלאת המחירים!
העובדה היא שכל חקלאי שמכניס דבורי בומבוס למטעי הנשירים, לא מצטער על כך ומזמין כוורות גם לעונה שנייה.

אבק כוכבים

על האבקה בנשירים

נדב נהלוני, מנהל מקצועי בתחום האבקה, שירות שדה ביו-בי

באביב 1994 התחלנו בניסוי ראשון בהאבקת גודגדן בעזרת דבורי בומבוס בגליל העליון. ברבות השנים למדנו כי מגוון עצי הפרי בהם כדאי לשלב את דבורת הבומבוס בהאבקה, גדול בהרבה. כיום אנו מספקים שירותי האבקה למגוון מטעים - תפוח, אגס, גודגדן, אבוקדו, שזיף, משמש ועוד. בתקופת הפריחה (ינואר עד מאי) הכוורות של ביו-בי פרוסות ברחבי הארץ: בבקעת ערד, בהרי חברון וגוש עציון, במושבי השפלה ומושבות הברון, בגליל העליון, בעמק החולה ובמרחב רמת הגולן.

פריחה ירוקה באגס, זמן מיטבי להכנסת בומבוס

כל השנים עבדנו בשיתוף פעולה עם תחנות המחקר האזוריות ויחד איתן הגענו למוצר שמותאם גם לאירועי גשם וקור וגם לשרבים באביב הישראלי.

מועד הכנסת הכוורות

רוב עצי הפרי זקוקים להאבקה זרה ולכן דרוש ביקור של מאביק טבעי כלשהו או לחלופין שימוש בהורמונים. לרוב המגדלים יש מספר גידולים והם מעוניינים להעביר את הכוורות ביניהם. מאפיין מרכזי של פריחת עצי פרי הוא פרק הזמן הקצר בו הם פורחים - כשבועיים. במרווח הזמן הזה צריכה הכוורת להגיע לשיא מבחינת איכות וכמות הפועלות, וזאת בכדי שההאבקה תתבצע במיטבה. גורם קריטי להשגת תיאום הזמנים המושלם הוא מועד הכנסת הכוורות לשטח.

השילוב המקובל היום במטע הוא של כוורות דבורי בומבוס ודבורי דבש. יתרון השילוב של דבורי הבומבוס מודגם בטבלה המצורפת בסוף המאמר. כוורות דבורי הדבש מוצבות במטע כאשר העצים נמצאים ב-5% פריחה לפחות ופעם נוספת ב-20% פריחה. הסיבה למועד המאוחר יחסית היא שדבורי הדבש לומדות את סביבתן ונוטות לעבור לחלקות אחרות, "מוצלחות" יותר. לעומת זאת, דבורי הבומבוס, הן עמידות יותר בתנאי קור, וכן אינן מעבירות מידע ולכן נשארות נאמנות למטע בו הכוורת שלהן מוצבת. לפיכך, את כוורות הבומבוס מכניסים למטע במצב של "grin-tip", כלומר מספר ימים לפני תחילת הפריחה, על מנת לאפשר לכוורת להתרגל ולהכיר את השטח ולהגיע לשיא גודלה במהלך כל תקופת הפריחה, בלי חשש של נדידת הכוורת למטעים זרים.

גשש - בלש...

המעקב על פעילות ההאבקה נחלק לשניים: תצפית על העצים ותצפית על הכוורת.

תצפית על העצים: יש לסקור את סביבת העץ במשך דקה, ולמנות את מספר דבורי הבומבוס שרואים על העץ. חשוב לדעת שמספר דבורי הבומבוס נמוך מאוד ביחס לדבורי הדבש, לכן עבודה טובה נחשבת כזו, אם נראה בממוצע דבורת בומבוס על כל עץ שני.

תצפית על הכוורת: יש לעמוד מול הכוורת במשך 10 דקות ולספור את מספר הכניסות והיציאות של הפועלות. עבודה תקינה של הכוורת היא כשנראה 5 כניסות ויציאות ב-10 דקות.

סיכום:

- שימוש בדבורת הבומבוס לא רק מביא לפעילות האבקה במזג אוויר קר, אלא משפר ומעלה את איכות היבול וכמותו.
- המועד המומלץ להכנסת כוורות דבורי בומבוס לשטח הוא כשבוע לפני התחלת פריחה (green tip).
- דבורת הבומבוס חסרת יכולת לתקשר עם חברותיה. לכן, לפריחת בר בסביבה לא תהיה משמעות מיוחדת.
- הניסיון שרכשה ביו-בי בהאבקת עצי פרי בשנים האחרונות מציב אותה כחברה מובילה בתחום. הידע והניסיון של הצוות המקצועי בביו-בי מבטיחים למגדל האבקה מיטבית.

פריחה לבנה באגס, שלב מאוחר להכנסת בומבוס

	בומבוס	דבורת הדבש
מושבה	חד-שנתית	רב-שנתית
אגירת מזון	מועטה	רבה
מספר פרטים	עשרות עד מאות	מאות עד עשרות אלפים
גודל הפרט	מ"מ 28-10	כ-15 מ"מ
תקשורת	פשוטה (ידוע מעט)	משוכללת מאוד
פעילות	פעילות טובה במזג אוויר חורפי ובבתי צמיחה	פעילות חלשה במזג אוויר חורפי ובבתי צמיחה
מועד הכנסת הכוורת	כשבוע לפני פריחה (green tip)	שלב 1: 5% פריחה שלב שני: 50% פריחה

הטבלה מדגימה את ההבדלים בין דבורי הדבש ודבורי הבומבוס.

אקולוגיה חברתית – שת"פ קהילתי

מטיילים ביחד

גלי עסיס, מנהלת משאבי אנוש ביו-בי

בבוקר אביבי בתחילת חודש אדר יצאנו - חמישים תלמידי האולפנה וכמאה עובדי מפעל ביו-בי - לטיול בשביל עמק המעיינות
גלי עסיס על הטיול המשותף עם תלמידי אולפנת גלעד

לקרב ולחזק את הקשר

"כחברה מובילה בתחומי פעילותה העסקיים, שמה לה ביו-בי למטרה להוביל גם בעשייה למען הקהילה. הפעילות בקהילה מדגישה את המעורבות והתרומה במגוון רחב של היבטים. זוהי פעילות הנבנית לאורך זמן ובאה לידי ביטוי בתחומים רבים ומגוונים הנוגעים בכל אחד מאיתנו".

בפיסקה זו נחתמה הכתבה "אקולוגיה חברתית" שפורסמה בביו-ביטאון הראשון שיצא לאור לפני כשנתיים, ועסקה בפרויקט המעורבות החברתית שביו-בי מובילה יחד עם אולפנת גלעד.

להזכירכם, שיתוף הפעולה עם אולפנת גלעד (חמדיה) בית ספר תיכון לתלמידים בעלי קשיי הסתגלות חברתיים, נוצר מתוך מטרה לשפר את מיומנויות התעסוקה אצל התלמידים, לאפשר להם התנסות מקצועית, ולא פחות חשוב מכך - התנסות חברתית ב"עולם האמיתי". מאז, כאמור, חלפו מעל שנתיים והפעילות עם אולפנת גלעד התרחבה בתחום התעסוקה ובתחומים נוספים.

הפעם ארחיב ואספר על פרויקט שנערך כבר שנה שנייה - טיול ט"ו בשבט משותף לכלל תלמידי האולפנה ועובדי מפעל ביו-בי, שמטרתו היא לקרב ולחזק את הקשר בין האנשים שמגיעים ממקומות שונים, דרך הכרת העמק והטבע שבסביבתנו.

בבוקר אביבי בתחילת חודש אדר יצאנו - חמישים תלמידי האולפנה וכמאה עובדי מפעל ביו-בי - לטיול בשביל עמק המעיינות, בקטע שבין שדה אליהו ותל

אמנם קשה לכמת את מידת התרומה ההדדית, אבל שני הצדדים מרגישים היטב, שבקשר הזה, לא פחות ממה שאנחנו בביו-בי נותנים לילדי האולפנה אנחנו נותנים לעצמנו כחברה ערך מוסף בלתי רגיל

תאומים. התברכנו במזג אוויר אביבי במיוחד, שמש חמימה, שמים בהירים והרבה ירוק עם נגיעות פריחה מלבלבת.

הטיול נערך בקבוצות מעורבות של התלמידים והעובדים, כשבכל קבוצה מדריך מהמפעל ומצוות המורים של האולפנה. השמות שניתנו לקבוצות היו כשמות התִלים הרבים בעמק שלנו (תל תאומים, תל בית שאן, תל רחוב, ועוד) - חיבור לאזור, כבר אמרתי... המסלול עובר, ברובו, על הרכס שמעל שדה אליהו ומסתיים בטיפוס לתל רחוב, שם חיכתה לנו "פריסה" מתוצרת הקונדיטוריה של האולפנה. לאורך ההליכה שולבו הסברים מלומדים על המסלול והאזור, וכן פעילויות גיבוש ומשחק.

הטיול התקיים בערב שבת פרשת תרומה, אשר מתחילה בפסוק : "דַּבֵּר אֶל בְּנֵי יִשְׂרָאֵל וְיִקְחוּ לִי תְּרוּמָה. מֵאֵת כָּל אִישׁ אֲשֶׁר יִדְּבֶנּוּ לִבּוֹ, תִּקְחוּ אֶת תְּרוּמָתִי" (שמות כה, ב).

על לשון הפסוק הזה מעירים חכמי ישראל: לא נאמר בתורה "ויתנו לי תרומה" אלא "ויקחו" - כדי ללמדנו שבנתינת תרומה, יותר משאנו נותנים לזולת הננו לוקחים, מקבלים לעצמנו.

נראה לי שאין דוגמה טובה מהקשר של אולפנת גלעד עם ביו-בי, על מנת לראות עד כמה הפירוש הזה של חכמינו נכון. אמנם קשה לכמת את מידת התרומה ההדדית, אבל שני הצדדים מרגישים היטב שבקשר הזה, לא פחות ממה שביו-בי נותנת לילדי האולפנה, אנחנו נותנים לעצמנו כחברה ערך מוסף בלתי רגיל.

כל מי שעובד ושפוגש את הנערות והנערים בעבודה אצלנו, מבין בדיוק על מה אני מדברת. החיבור המיוחד של התעסוקה והחינוך לעשייה, כאן בעמק היפה שבו אנו חיים, הוא ממש נוסחה מנצחת, נוסחה שמקרבת בין אוכלוסיות שונות, מאפשרת פתיחות אל השונה וכבוד לאחר, מחנכת לסבלנות ולסובלנות.

הטיול הזה הוא חלק מתהליך הפיכתה של ביו-בי ל"בית" ולמשפחה מורחבת עבור תלמידי האולפנה וצוותה. המסע המשותף של 150 איש הצועדים כגוף אחד, כולנו בחולצות זהות עם הכיתוב "אנשים טובים באמצע הדרך", שנה שנייה ברציפות, הוא עוד נדבך ביסודות הבית של המשפחה המורחבת הזו.

בעיר בריעץ ואנחנו נפרדים, ובדבון לבביך לבם כמה מילים.
לפני שנתיים, לא באמנתי שאעיר לאן שהגעתי.
אני זוכרת את היום הראשון. מאוד חששתי מנושא העבודה
ובמחויבות לעבודה. מול כל החשות שלי באתם אתם עם גישות
פתוחות ולב חם - והפתעתם לי חלון.
בגיור שאני נתנת לכם מתנה, מגוירת ביסוד שמומדת על אדן החלון.
היא בוחנת את האפשרות לפרוח ולצאת אל העולם.
אני מרגישה כמו בגיסור בצאת שמומדת על אדן החלון אשר פתחתם לי.
פיום יש לי את האפשרות לפרוח, לרחף למרחקים חדשים.
אך תודה רבה על האפשרות בצאת שפתקתם לי בהתנסות בעבודה.

בתודה

שרון (מסיימת כיתה י"ב באולפנת גלעד)

BioBee
Biological Systems • BioFly
The Natural Solution Works.
ביו-בי והטבע עובדים בשבילך.

חדש בביו-בי

עגבנית בריאות

- ביו-בי פיתחה אקרית טורפת (*Phytoseiulus persimilis*) שמותאמת במיוחד לצמח העגבניה.
- ביו-בי מציעה שיטת יישום יחודית לאקרית הטורפת שמשפרת הצלחה ויעילות כלכלית.
- בעזרת האקרית הטורפת של ביו-בי ניתן להפחית את הריסוסים הכימיים נגד אקרית הקורים ביותר מ 75%.
- ביו-בי מציעה שירות פיקוח ויעוץ מלא בתחום הגנת הצומח.
- חבילת ההדברה הביולוגית בעגבניה מתאימה לכל אזורי הארץ.

להצטרפות למועדון
המגדלים של עגבנית בריאות

אביאל טוקר: 054-5640710 עמית שדה: 054-6745351 שירות לקוחות: 04-6096905

crm@biobee.com www.BioBee.com

052-4235306 סטודיו Pro