

## בחינת תכשירים להדברת טוטה אבסולוטה - עש מנהרות העגבנייה - בעגבניות בבית צמיחה

נטע מור - שה"מ, מחוז המרכז; בני יעקב - חברת מרחב אגרו;  
יורם כחלון ורפי שורקי - חברת תרסיס; עידן שמאי - חברת לוכסמבורג;  
אופיר יואל - אגן כימיקלים; דביר אליהו - כצט אגריקה; ישראל עופר - לידור כימיקלים

### תקציר

הטוטה אבסולוטה - עש מנהרות העגבנייה - הינו מזיק חדש בארצנו. עש זה התפשט בכל אזור אגן הים התיכון בשנים האחרונות. ככל הידוע, העש גורם נזקים קשים בגידול העגבנייה. כדי למנוע נזקים ולקבוע ממשק הדברה יעיל, נבחנו תכשירי הדברה מקבוצות שונות, המשמשים בגידול עגבניות בבתי צמיחה. כמה תכשירים אכן הפחיתו את הנגיעות במזיק, אם כי לא תמיד באופן מובהק מההיקש שאינו מטופל. בלט לטובה התכשיר "אוונט" בשילוב שמן JMS, בעוד שהתכשיר "בז" לא היה יעיל בהדברת המזיק.

### מבוא

העש Tuta absoluta הינו מזיק ידוע; מוצאו בדרום אמריקה והוא נחשב אנדמי עד לזמן האחרון. בשנת 2006 התגלה לראשונה בספרד, ומשם נפוץ במהירות רבה, וכיום הוא מצוי בכל אזור אגן הים התיכון. בדצמבר האחרון התגלה העש לראשונה בארץ. מלכודות פרומון, שהוצבו לשם ניטור המזיק, העידו על הימצאותו בכל רחבי הארץ. ממידע שהצטבר בעולם בנוגע לעש, ההתמודדות עמו מחייבת שילוב של אמצעים שונים: הדברה אגרוטכנית, כימית וביולוגית.

מטרת עבודה זו הייתה לבחון כמה תכשירים, הנמצאים ברובם בשימוש בארץ, ומורשים בעגבניות להדברת עשים אחרים, ועל פי דיווחים בעולם יעילים להדברת המזיק.

### שיטות וחומרים

הניסויים נערכו בחלקת עגבניות מזן 870 משתילת מרס 2009 במושב כפר חיים. הניסוי הראשון החל בסף נגיעות נמוך של המזיק. לאחר שתי ספירות, שנערכו בתום ריסוס אחד, הופסק הניסוי עקב ירידה באוכלוסיית המזיק, גם בחלקות ההיקש. חודש אחר כך עלתה אוכלוסיית המזיק באותה חלקה, והוצב ניסוי חדש באותן החלקות ועם אותם טיפולים, למעט טיפול 7 (תכשיר של חב' לוכסמבורג LI109), שהוחלף בטיפול "אוונט" משולב בשמן JMS.

### הטיפולים:

1. ספרטה 50 סמ"ק/ד' + שטח 90 \* 0.1%
  2. טרייסר אולטרה 100 סמ"ק/ד' + שטח 90 \* 0.1%
  3. אוונט 40 סמ"ק/ד'
  4. פרוקליים 60 סמ"ק/ד'
  5. בז 30 סמ"ק/ד'
  6. פיראט 50 סמ"ק/ד'
  7. LI109 40 סמ"ק/ד' / אוונט 40 + שמן JMS 1% בניסוי שני
  8. A155 20 גרם/ד'
  9. היקש לא מטופל
- \* בניסוי השני בריסוס השני "שטח 90" הוחלף בשמן וירותר בריכוז 0.5%.

הניסוי נערך במתכונת בלוקים באקראי בארבע חזרות; גודל חזרה: 8 מטרים אורך X 2 מטרים רוחב (צמד שורות). הריסוס התבצע במרסס גב מוטורי, בעל מוט ריסוס באורך 1.6 מ' (2 מ' תרסיס), המכיל 5 דיזות אלבז כתום. נפח התרסיס: 75 ליטר/ד'.

בתחילת הניסוי הראשון היה הגובה הכללי של הצמחים לאחר הנמכה - 1.5-1.8 מ'. בחלק העליון של הצמח (כ-60 ס"מ מהקדקוד) לא נצפתה נגיעות של מנהרות הנראית לעין. הנגיעות בחלק התחתון של הצמחים הייתה אחידה בכל חלקת הניסוי והוערכה חזותית ב- 5%-7% כיסוי במנהרות של המזיק. הניסוי הראשון החל לאחר ריסוס בכל החלקה, בתאריך 21/1/2010, בטרייסר אולטרה.

מועד ריסוס ניסוי ראשון: 26/1/2010; מועדי ריסוס ניסוי שני: 10/3/10 ו-18/3/10.

הנגיעות בתחילת הניסוי השני: נראו מנהרות במרבית הצמחים לכל אורכם.

שיטת הערכת הנגיעות: נלקחה דגימה של 15 עלעלים נגועים במזיק ונספרו הזחלים החיים והמתים בתוך המנהרות. כמו כן, הוערכה חזותית הנגיעות בצמחים ע"י ספירת מנהרות ב- 10 עלים בגובה 1.5-2 מ' בכל חלקה.

הניתוח הסטטיסטי של התוצאות נעשה בעזרת מבחן ANOVA בתכנת Jump לפי Tukey HSD, ברמת מובהקות 0.05.

## תוצאות

טבלה 1. מספר זחלי טוטה אבסולוטה חיים בממוצע ל- 15 עלעלים (ניסוי 1)

הטיפול	זחלים חיים - 6 ימים מריסוס	זחלים חיים - 12 יום מריסוס	סה"כ זחלים חיים
ספרטה	2.5	2.75	5.25 אב
טרייסר אולטרה	3.5	2	5.5 אב
אוונט	2.25	0.25	2.5 ב
פרוקליים	5	3	8 א
בז	2.5	2.25	4.75 אב
פיראט	4.75	0.25	5 אב
LI109	3.75	2.25	6 אב
A155	2	2.75	4.75 אב
היקש	4	1	5 אב

הערה: ערכים באותו טור, שלצדם אותיות שונות, נבדלים ביניהם באופן מובהק, לפי Tukey HSD, ברמת מובהקות 0.05.

טבלה 2. מספר זחלי טוטה אבסולוטה מתים בממוצע ל- 15 עלעלים (ניסוי 1)

הטיפול	זחלים מתים - 6 ימים מריסוס	זחלים מתים - 12 יום מריסוס	סה"כ זחלים מתים
ספרטה	4.75	5.75	10.5
טרייסר אולטרה	3.5	3.75	7.25
אוונט	8.75	6.5	15.25
פרוקליים	3.75	5	8.75
בז	3.5	1.5	5
פיראט	5	3.5	8.5
LI109	4.25	3.5	7.75
A155	4.75	3.5	8.25
היקש	4.75	4	8.75

מהמוצג בטבלה 1 ו-2 בניסוי הראשון עולה כי אין הבדלים מובהקים בין הטיפולים השונים להיקש מבחינת מספר הזחלים החיים והמתים שנספרו בתוך המנהרות בשני מועדי הספירה: 6 ימים ו-12 יום מהריסוס. בסיכום מספרם של כל הזחלים המתים והחיים בשני מועדי הספירה, בלט לטובה התכשיר "אוונט" מבחינת המספר הרב ביותר של הזחלים המתים והמספר הנמוך ביותר של הזחלים החיים, אם כי לא במובהק מיתר הטיפולים.

טבלה 3. מספר זחלי טוטה אבסולוטה חיים בממוצע ל-15 עלעלים (ניסוי 2)

הטיפול	זחלים חיים 8 ימים מריסוס ראשון	זחלים חיים 7 ימים מריסוס שני	סה"כ זחלים חיים
ספרטה	2.5 אב	2.5 אב	5.0 אב
טרייסר אולטרה	8.25 אב	5.0 אב	13.25 אב
אוונט	3.0 אב	3.0 אב	6.0 אב
פרוקליים	5.25 אב	3.0 אב	8.25 אב
בז	10.0 א	6.25 אב	16.25 א
פיראט	4.25 אב	2.75 אב	7.0 אב
אוונט + שמן JMS	1.25 ב	0.25 ב	1.5 ג
A155	5.5 אב	5.75 אב	11.25 אב
היקש	8.25 אב	8.75 א	17 א

הערה: ערכים באותו טור, שלצדם אותיות שונות, נבדלים ביניהם באופן מובהק, לפי Tukey HSD, ברמת מובהקות 0.05.

מהמוצג בטבלה 3 עולה כי בטיפול המשלב "אוונט" ושמן JMS התקבל מספר הזחלים החיים הנמוך ביותר; ובטיפול בזו ובהיקש שאינו מטופל התקבל מספר הזחלים החיים הגבוה ביותר, אם כי לא תמיד במובהק מיתר הטיפולים.

טבלה 4. מספר זחלי טוטה אבסולוטה מתים בממוצע ל-15 עלעלים (ניסוי 2)

הטיפול	זחלים מתים 8 ימים מריסוס ראשון	זחלים מתים 7 ימים מריסוס שני	סה"כ זחלים מתים
ספרטה	8.25 אב	5.0 אב	13.25 אב
טרייסר אולטרה	3.0 אב	4.25 אב	7.25 אב
אוונט	5.0 אב	3.0 אב	8.0 אב
פרוקליים	8.0 אב	9.0 אב	17.0 אב
בז	1.0 ב	1.25 ב	2.25 ג
פיראט	5.25 אב	4.25 אב	9.5 אב
אוונט+שמן JMS	10.25 א	10.25 א	20.5 א
A155	6.25 אב	3.75 אב	10.0 אב
היקש	1.25 ב	1.0 ב	2.25 ג

הערה: ערכים באותו טור, שלצדם אותיות שונות, נבדלים ביניהם באופן מובהק, לפי Tukey HSD, ברמת מובהקות 0.05.

לפי המוצג בטבלה 4, בולט שוב השילוב של "אוונט" עם JMS, שבו מתקבל מספר הזחלים המתים הגבוה ביותר, וה"בז" וההיקש שבהם מספר הזחלים המתים הנמוך ביותר. בסיכום ספירת הזחלים המתים נבדלו במובהק מההיקש שאינו מטופל רק טיפולי ה"אוונט" בתוספת השמן וה"פרוקליים".

טבלה 5. אחוזי תמותה ל-15 עלעלים (ניסוי 2)

הטיפול	אחוז תמותה 8 ימים מריסוס ראשון	אחוז תמותה 7 ימים מריסוס שני	סה"כ אחוזי תמותה
ספרטה	א 71.0	אב 72.9	אב 73.8
טרייסר אולטרה	אב 34.6	אבג 44.4	בג 37.8
אוונט	א 60.2	אבג 41.9	אב 55.3
פרוקליים	א 59.2	אבג 60.7	אב 62.4
בז	ב 9.6	בג 25.8	ג 12.4
פיראט	א 57.4	אבג 58.3	אב 58.0
אוונט+ שמן JMS	א 92.0	א 98.4	א 94.9
A155	א 58.4	אבג 41.3	אב 50.3
היקש	ב 14.1	ג 10.6	ג 10.3

הערה: הניתוח הסטטיסטי לאחוזי התמותה בוצע לאחר טרנספורמציה על ערכי Arcsine של הערכים המופיעים בטבלה. ערכים באותו טור שלצדם אותיות שונות, נבדלים ביניהם באופן מובהק, לפי Tukey HSD, ברמת מובהקות 0.05.

מהמוצג בטבלה 5, עולה כי בחישוב אחוזי התמותה של הזחלים בכל המנהרות הפעילות שנספרו, נבדלו מרבית התכשירים באופן מובהק מההיקש, למעט טיפולי ה"בז" וה"טרייסר אולטרה". ה"טרייסר אולטרה" לא נבדל במובהק מיתר הטיפולים, למעט טיפול ה"אוונט" עם השמן. ה"בז" נבדל במובהק מכל הטיפולים, למעט ה"טרייסר אולטרה" מבחינת אחוזי התמותה הנמוכים של הזחלים.

טבלה 6. הערכת נגיעות חזותית - מספר מנהרות במוצע ל-10 עלים (ניסוי 2)

הטיפול	מספר מנהרות ל-10 עלים 10 ימים מריסוס שני	מספר מנהרות ל-10 עלים 21 יום מריסוס שני
ספרטה	אב 22.75	ג 25
טרייסר אולטרה	אב 17.0	ג 22.75
אוונט	ב 9.5	ג 18
פרוקליים	אב 37.25	בג 32
בז	א 49.75	א 80
פיראט	ב 12.5	ג 23.75
אוונט+ שמן JMS	ב 10.5	ג 16.25
A155	א 47.25	אבג 50.75
היקש	א 48.25	אב 63

הערה: ערכים באותו טור, שלצדם אותיות שונות, נבדלים ביניהם באופן מובהק, לפי Tukey HSD, ברמת מובהקות 0.05.

הנתונים המוצגים בטבלה 6 מציגים את המצב החזותי של הצמחים מבחינת הנגיעות בטוטה אבסולוטה, ועשויים להאיר את המצב מבחינת קטילת זחלי המזיק מחוץ למנהרות, ובכך להוריד את מספר המנהרות הכללי על גבי הצמחים. מהמוצג בטבלה 6 ניתן לראות שהטיפולים ב"אוונט", "פיראט" ו"אוונט" בתוספת JMS - נבדלו במובהק מההיקש 10 ימים ו-21 יום מריסוס שני. שלושה שבועות מהריסוס השני נבדלו במובהק מההיקש גם ה"ספרטה" וה"טרייסר אולטרה". הנגיעות הגבוהה ביותר במספר מנהרות לעשרה עלים הייתה בטיפולי ה"בז", ה-"A155" וה"פרוקליים", והם לא נבדלו מההיקש, אם כי שני התכשירים האחרונים לא נבדלו במובהק גם מיתר התכשירים שנבחנו.

## דיון ומסקנות

הניסוי הראשון החל בנגיעות יחסית נמוכה, שלא גברה, ככל הנראה, כתוצאה מטמפרטורות נמוכות; התוצאות שהתקבלו בניסוי זה היו לרוב ללא מובהקות מההיקש. הניסוי השני החל עם התחממות מזג האוויר והעלייה בנגיעות במזיק. מרבית התכשירים, שניתנו בשני ריסוסים במרווח של שבוע ביניהם, הפחיתו את הנגיעות במזיק, הן במספר הזחלים המתים והן חזותית: במספר המנהרות על הצמחים. בניסוי זה בלט לטובה התכשיר "אוונט" בשילוב שמן JMS, בכל המדדים שנבחנו. בניסוי זה, יעילות התכשיר "בז" הייתה פחותה מיתר הטיפולים בכל המדדים שנבחנו, ולרוב הוא לא נבדל במובהק מההיקש שאינו מטופל.

כל התכשירים המסחריים שנבחנו בניסוי זה, מורשים בעגבניות (למעט "פיראט") להדברת זחלי עשים שונים. התכשירים "בז" ו"אוונט" קיבלו לאחרונה רישוי חירום להדברת טוטה אבסולוטה. מבחינת שאר התכשירים, רישוי החירום מותנה בקביעת ימי המתנה ושאריות בפרי, בגלל עלייה במינון המומלץ לדונם. ההמלצה היא לטפל בחלקות מסחריות בתכשירי הדברה מקבוצות כימיות שונות, ולא לרסס יותר משני ריסוסים ברצף באותו התכשיר. התכשירים שהוזכרו הם מקבוצות כימיות שונות, למעט ה"טרייסר אולטרה" וה"ספרטה", שהם מאותה קבוצה כימית. נראה ששילוב של שמן, כמו JMS, בתכשירי ההדברה המומלצים - ישפר את תוצאות ההדברה, וייתכן כי באמצעותו ניתן יהיה להפחית את מינוני התכשירים.

יש לזכור שההתמודדות עם מזיק זה מחייבת שילוב גם של אמצעים אגרוטכניים. סגירה טובה של בית הצמיחה ושימוש במלכודות ללכידה המונית עשויים לדחות באופן משמעותי את ההדברה הכימית.

*תוצאות לאנליזה של אבסולוטה ופיראט*