

## ריסוס עלוותי בגיפסנית בתכשירים המכילים סידן, במטרה לצמצם את הנגיעות במנהרן החממות (*Liriomyza trifoli*)

יאיר תמרי, אביחי הרוש, יעקב גוטליב, עדי נווה, לידן פלאח, מולי זקס, תמר להב

### תקציר

הגיפסנית היא אחד מפרחי הקטיף הסובלים מאוד מהמזיק מנהרן החממות (*Liriomyza trifoli*). השערת הניסוי, בהתבסס על ידע מוקדם, הייתה שסידן עשוי להפחית את פגיעת רימות הזבוב בגידול. בחלקת גיפסנית, הגדלה במנהרות עבירות, נבדקה השפעתם של ריסוסים בשישה תכשירי סידן, על הפחתת הנזק שגרם זבוב המנהרות. בסיום הניסוי נמצא שכל התכשירים הפחיתו את הנגיעות, אך רק שלושה מהם השפיעו על הנגיעות באופן משמעותי (מובהק): מקס סידן + המשטח אטו, קלניט ופולסטיים סידן.

כל התכשירים ניתנו במינון כפול מהמומלץ במטרה לבדוק גם פיטוטוקסיות, ונמצא שבמינון זה מקס סידן + אטו לכלכו את העלים, והפולסטיים גרם להצהבת העלים. במקביל לניסוי הראשון, בוצע ניסוי נוסף שבו נבדקו שלושה תכשירים בהשוואה לביקורת. הניסוי בוצע במנהרה נוספת, ובה לא התפתחה נגיעות של זבוב המנהרות, לא בביקורת ולא בטיפול שלושת התכשירים.

### מבוא

מנהרן החממות (*Liriomyza trifoli*) הוא מזיק מוכר שפלש לארץ בשנת 1978 (מאמריקה דרך הולנד) ומאז הוא מסב נזק חמור למגוון גידולי ירקות ופרחים. מחזור החיים שלו בתנאי הקיץ והסתיו בבתי צמיחה בישראל נמשך כשלושה שבועות. נזקו של הזבוב נובע מגורמים אחדים: 1. באופן ישיר - רימות הזבוב מזיקות לצמחים הנתקפים; 2. החקלאים נאלצים להדביר את הזבוב ולהשקיע סכומי כסף גדולים במשך העונה; 3. זבוב זה אמנם אינו נחשב מזיק הסגר, אבל מכיוון שהמין הדומה: *L. sativae* - הוא מין הסגר באירופה, נעצרים פעמים רבות משלוחים של פרחים מישראל בחשד להימצאות מין ההסגר, כיוון שכאמור, מין ההסגר *L. sativae* והמנהרות שהוא יוצר דומים מאוד. ענף הגיפסנית הוא אחד מגידולי היצוא החשובים של מגדלי הפרחים בישראל, ומרבית התפיסות (בחשד להימצאות מין ההסגר) של רשויות הגנת הצומח באירופה הן של משלוחי הגיפסנית. צריך לציין שמגדלי הגיפסנית מקפידים מאוד על ריסוסי הדברה סדירים ועל ניקוי קפדני בטרם המשלוח, ובכל זאת, מדי פעם מוצאים הפקחים בחו"ל מנהרה או שתיים ועוצרים את המשלוח כולו, על כל ההשלכות הכלכליות הכרוכות בכך. בעבודה שעשה יצחק מור (לשעבר ממ"ר לגידול גיפסנית בשה"מ), הראה כי ריסוסים קבועים בתכשיר המכיל סידן (קלניט) הביאו להפחתה מרשימה מאוד בנגיעות במנהרן, ולדבריו ריסוסים אלה דמו ביעילותם לזו של תכשירי ההדברה. ההנחה העומדת בבסיס הממצאים היא שהסידן מחזק את רקמת העלה, ובעיקר את דפנות התאים, ומקשה על רימות הזבוב ליצור את המנהרות. בעקבות עבודה זו ולאור

העובדה שהופיעו בשנים האחרונות תכשירים רבים של סידן לריסוס עלוותי, החלטנו לבחון שוב את הנושא בצורה נרחבת בגידול הגיפסנית.

## חומרים ושיטות

הניסוי בוצע בחלקת גיפסנית מזן מירבלה, בת שלוש שנים, הגדלה במנהרות עבירות ברוחב 7.5 מטרים (5 ערוגות במנהרה), במשק נועם בולטאנסקי וטל לביא בכפר ויתקין. הריסוסים החלו בתחילת מאי, כשהצמחים היו בגובה 25-30 ס"מ, ונגועים בזבוב המנהרות ברמה נמוכה.

בוצעו ארבעה ריסוסים בהפרש של כשבוע בתאריכים: 25/5/25, 18/5/25, 12/5/25, 4/5/25

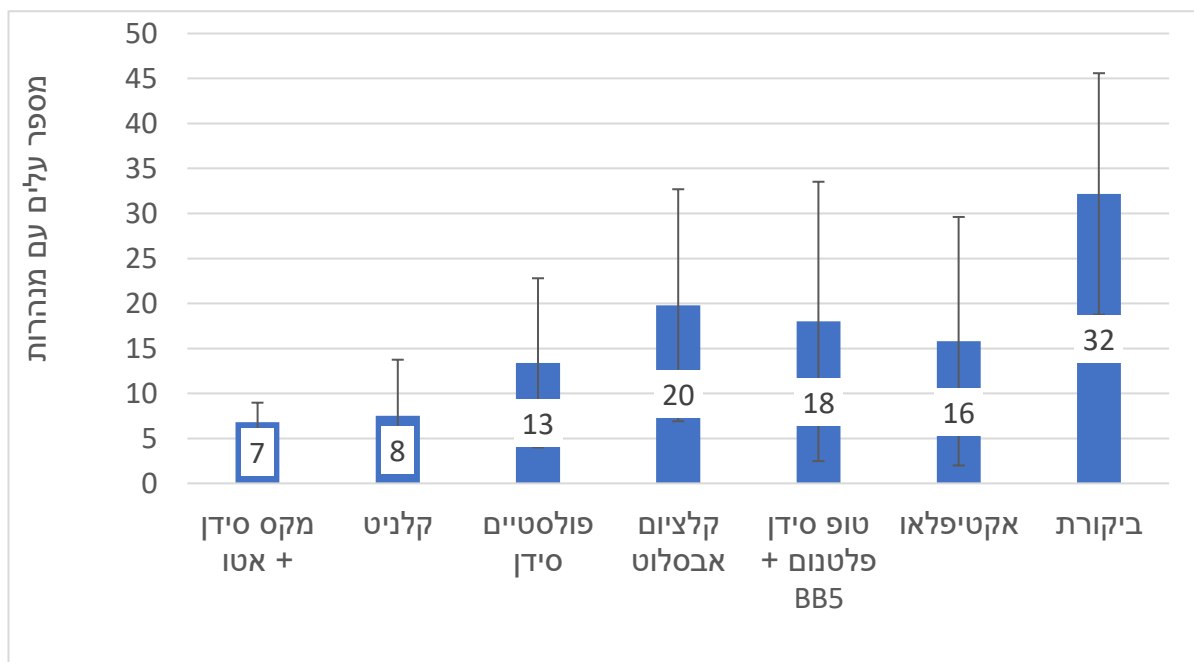
### טבלה 1: טבלת הטיפולים

חברה	ריכוז	תכשיר
		ביקורת - ללא ריסוס
דשנים מקבוצת ICL	3%	קלניט - ביקורת מסחרית
ביו יום	0.2% + 1%	מקס סידן + אטו (משטח)
בר הדס	0.75%	פולסטיים סידן
חיפה כימיקלים	0.5%	קלציום אבסלוט
כצ"ט	0.05% + 1%	טופ סידן פלטנום + BB5
גדות אגרו	0.5%	אקטיפלאו

כל התכשירים ניתנו בריכוז כפול מהמומלץ על ידי החברה המייצרת, כדי לוודא שאין בתכשירים אלה בעיה פיטוטוקסית. כל תכשיר רוסס ב-5 חזרות באורך 8 מטרים כל אחת. הניסוי בוצע בשתי מנהרות סמוכות זו לזו. פיזור הטיפולים בחלקה בוצע בשיטת בלוקים באקראי.

קטיף הפרחים וספירת העלים הנגועים בזבוב המנהרות בוצע ב- 5/6/25 (11 יום לאחר הריסוס האחרון). בכל חזרה נקטפו 10 ענפים שהיו בשלב הפריחה. הקטיף היה בגובה 40 ס"מ מפני הקרקע, בכדי לפסול אפשרות לספירת מנהרות שנוצרו לפני תחילת הניסוי.

צוינו הערות לתופעות העלולות להשפיע על השימוש בתכשיר, כמו לכלוך הנגרם מהתכשיר או כתמים צהובים על העלים. במקביל לקטיף, נשלחו עלים למעבדת שירות השדה של חברת דשנים וחומרים כימיים, כדי לבדוק בהם את אחוז הסידן.



גרף 1: מספר העלים מעשרה ענפים, שנראו בהם מנהרות של זבוב המנהרות

בטיפול הביקורת נספרו 32 עלים נגועים. בהשוואה לביקורת, רואים שכל ריסוסי הסידן הפחיתו את הנגיעות בזבוב המנהרות, ומספר העלים הנגועים היה בין 7 ל-20 עלים, אך סטיות התקן הגדולות (המראות את ההבדלים בין החזרות) מלמדות שההבדל היה מובהק רק בין הביקורת למקס סידן + אטו, לקלניט ולפולסטיים סידן (במבחן T. test, המראה על מובהקות כאשר המספר נמוך מ-0.05, נמצאו הנתונים, בהתאמה: 0.0025, 0.009, 0.03). לתכשיר מקס סידן, שהעיד על נגיעות נמוכה בכל החזרות (סטיית תקן נמוכה), הוסיפו משטח אטו, וייתכן שבזכות זה הטיפול היה המוצלח מכולם.

#### השפעה שלילית של התכשירים

מבין שלושת התכשירים שבלטו בהפחתת הנגיעות באופן מובהק, נמצאה בשניים מהם השפעה שלילית על איכות ענפי הפריחה. הריסוס ב-1% מקס סידן + אטו גרם ללכלוך בולט על העלים. בכדי שניתן יהיה להמליץ על התכשיר, יש לבדוק אם בריכוז נמוך יותר יימנע הלכלוך, ובמקביל תישמר יעילותו בהפחתת הנגיעות של זבוב המנהרות. הריסוס בפולסטיים סידן גרם לצריבות צהובות בעלים.

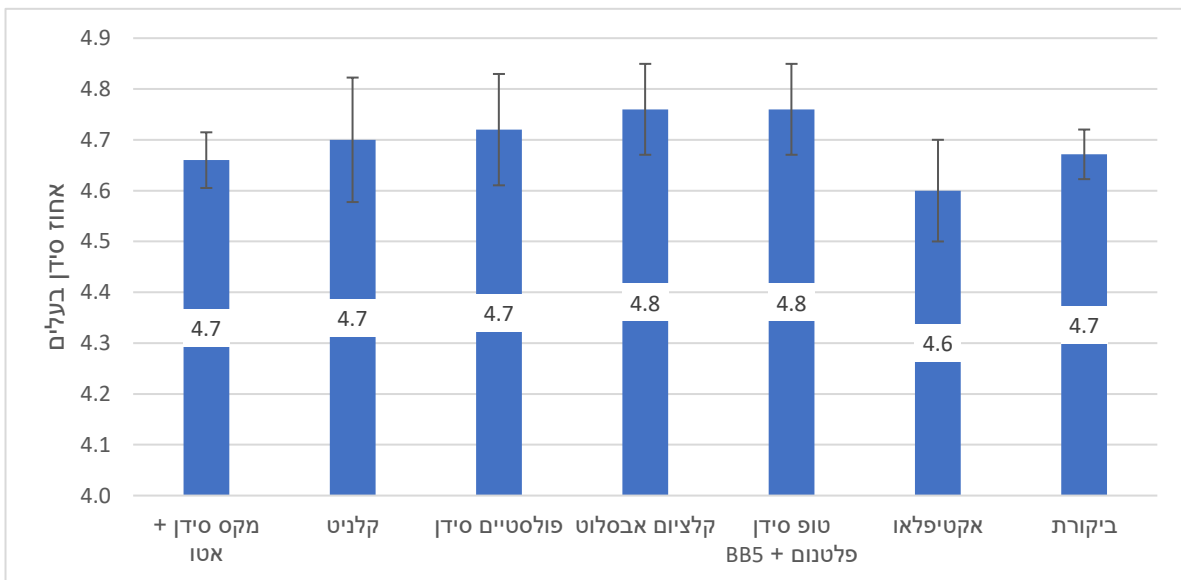


הצהבות על העלים בטיפול בפולסטיים



לכלוך על העלים בטיפול במקס סידן + אטו

תוצאות המעבדה מבדיקת אחוז הסידן בעלים



גרף 2 : אחוז הסידן בעלים

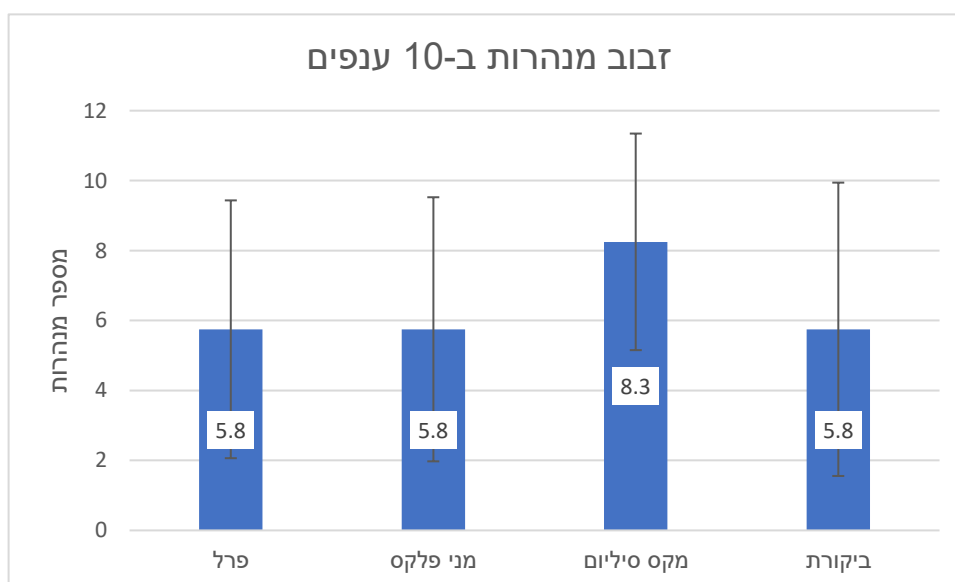
בבדיקות העלים נמצא שבכל הטיפולים (כולל בביקורת) היה אחוז הסידן בין 4.6 ל-4.8, הנחשב טוב בגיפסנית. לא נמצאו הבדלים מבחינת אחוז הסידן שנקלט, בין הביקורת לטיפולים שבהם הייתה נגיעות פחותה בזבוב המנהרות. לא ברורה הסיבה ליתרון של הטיפולים המובחרים על פני יתר הטיפולים, כולל הביקורת, מאחר שבכל הטיפולים ניתן אחוז דומה של סידן לצמחים. ייתכן שיש קשר למיקום הסידן בעלה, כך שהשפעה על זבוב המנהרות נבעה מהסידן שהיה על פני העלה (ונשטף במעבדה לפני הבדיקה).

## ניסוי שני

הניסוי השני החל כמה ימים מאוחר יותר ובוצע במנהרה נוספת שהייתה באותם תנאים כמו שתי המנהרות הקודמות: אותו זן, אותו גיל צמחים ואותו מועד גיזום. הניסוי בוצע ב-4 חזרות באורך 8 מטרים כל אחת. גם בניסוי זה קטיף הפרחים וספירת העלים הנגועים בזבוב המנהרות בוצע בתאריך 5/6/25 (11 יום לאחר הריסוס האחרון). בכל חזרה נקטפו 10 ענפים שהיו בשלב פריחה. הקטיף בוצע בגובה 40 ס"מ מפני הקרקע.

### התכשירים שנבדקו

חברה	ריכוז	תכשיר
דשנים מקבוצת ICL	1%	פרל
לידור	0.5%	מני פלקס
ביו יום	0.2% + 1%	מקס סיליום + אטו
		ביקורת - ללא ריסוס



גרף 3: מספר עלים מ-10 ענפים, שבהם נראו מנהרות של זבוב המנהרות

בניסוי זה רמת הנגיעות הייתה נמוכה מאוד הן בביקורת והן בשלושת התכשירים, כך שלא ניתן ללמוד על יעילותם. שלושת התכשירים לא היו פיטוטוקסים. בבדיקת אחוז הסידן בביקורת ובפרל נמצאו 4.8%, ובמני פלקס - 4.6%.

## סיכום

1. כל התכשירים שנוסו בניסוי זה העידו על הפחתה ברמת הנגיעות, אולם בשל השונות הרבה התוצאות של שלושה תכשירים בלבד נמצאו מובהקות: מקס סידן + המשטח אטו, קלניט ופולסטיים סידן.
2. התכשיר מקס סידן + אטו בריכוז שרוסס, גרם ללכלוך משמעותי על העלים. התכשיר פולסטיים סידן גרם להצהבות בעלים. כדאי לבחון בהמשך שני תכשירים אלה בריכוזים נמוכים יותר.
3. לא נמצאו הבדלים מובהקים באחוז הסידן בעלים בטיפולים השונים, לעומת אחוז הסידן בביקורת. ייתכן שההשפעה על זבוב המנהרות נבעה מהסידן שהיה על פני העלה (ואשר נשטף במעבדה לפני הבדיקה).
4. רצוי להמשיך ולבחון תכשירי סידן אלה ואחרים (כולל יישומים לקרקע) בשילוב משטחים שונים, במטרה לצמצם את עוצמת הנגיעות במנהרנים.
5. שאלה מעניינת, העולה מתוצאות הניסוי, היא הסיבה לכך שבמנהרה השלישית (וגם באלה שלאחריה) לא נראתה נגיעות בזבוב המנהרות, בעוד שבשתי המנהרות (שהיו המזרחיות בשטח) הייתה רמת נגיעות גבוהה.
6. בשל השונות הרבה שנצפתה בניסוי הנוכחי, בעיקר בין המנהרות, חשוב יהיה בהמשך להשתדל לתכנן את הניסוי בשיטת ה"בלוקים באקראי", כדי לצמצם ככל הניתן את השונות.

## ספרות

1. יעקב גוטליב, נטע מור (מרס 2020). מנהרן החממות - "זבוב המנהרות". דפון בהוצאת שה"מ.
2. חיפה כימיקלים בקישור המצורף:

<https://www.haifa-group.com/fertilization-gipsophila-greenhouses>

## תודות

למגדלים נועם בולטאנסקי וטל לביא מכפר ויתקין - על שיתוף הפעולה ועל שנידבו את השטח לטובת הניסוי.

לחברות המסחריות: דשנים מקבוצת ICL, חיפה כימיקלים, גדות אגרו, כצ"ט, ביו יום, בר הדס ולידור – על שתרמו את התכשירים וביצעו את הריסוסים.

למעבדה של דשנים מקבוצת ICL - על בדיקת אחוז הסידן בעלים.