

הערכת יעילות ובטיחות של אמצעים לא כימיים חדשים להדברת עשבים בכותנה

1. **מגישים:** רן לאטי וגיא אכדרי, המחלקה לחקר עשבים, מנהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נוה יער

2. **מבוא ותיאור הבעיה:**

מחקר רב שנים בתחום הדברת העשבים בכותנה הוביל לפיתוח ממשק המציע למגדלים מערכת המלצות ופתרונות לבעיית העשבים בכותנה המתבססת על מספר קוטלי עשבים ושילובם. למרות יעילותם הרבה של ממשקים אלו קיימות בהם מספר נקודות תורפה, כאשר התבססות יתר על התכשירים אנוק סטייפל הינה הבעיה העיקרית הדורשת התייחסות לצורך מניעת שחיקתם בעתיד. למרות יעילותם הגבוהה של תכשירים אלו כנגד מגוון רחב של עשבים, בחלקות עם רמת נגיעות גבוהה קיים צורך בשני יישומים של חומרים אלו בעונת גידול אחת. קיים חשש כי טיפולים חוזרים בתכשירים אלו יצרו בעיות עמידות וישחקו את יעילותו. בהקשר של עשבים עמידים, כבר כיום יש עדויות להתפתחות עמידות של מיני ירבוז כתוצאה משימוש מוגבר באנוק. קיים צורך בפיתוח אמצעי הדברה חדשים, לא כימיים, ושילובם לצורך שמירה על יעילותם של הממשקים הקיימים לאורך זמן. מקלטרת אצבע הינו אמצעי מכאני חדש להדברת עשבים על שורת הגידול שטרם נבחן בכותנה.

3. **מטרת המחקר:**

המטרה הכללית של מחקר זה היא בחינה ראשונית של יעילות ובטיחות של מקלטרת אצבע להדברת עשבים בכותנה, ובחינת האפשרות לשילוב של אמצעי זה בממשקים קיימים. לצורך השגת מטרה זו יוגדרו מטרות המשנה הבאות:

- קביעת שלבי הצימוח בהם ניתן ליישם אמצעי זה בצורה בטוחה בכותנה.
- קביעת שלבי הצימוח בהם הערך המוסף של אמצעי חדש זה יהיה המשמעותי ביותר.
- קביעת טווח העשבים המודברים בצורה יעילה באמצעות משלהבת בחלון הזמן בו ניתן להשתמש בהם בצורה בטוחה (כפי שיוגדר במטרה מס' 1).
- קביעת התרומה האפשרית של אמצעי זה לממשק הקיים.

4. **שיטות:**

הניסוי נערך בקיץ 2019 בחלקה מסחרית בגד"ש העמק בקרבת רמת דוד, בערוגות ברוחב 1.93 מטר וברוחב 10 מטר. הניסוי נערך בבלוקים באקראי עם שש חזרות בהן נזרע זן כותנה פימה V71 (זרעי ישראל) שנזרע בשתי שורות לכל ערוגה במרווח של 96 ס"מ בין השורות, בעומד זריעה של 15 זרעים למטר שורה. החלקה נזרעה בעזרת מזרעת מונוסס והונבטה בעזרת גשמי חורף, כאשר בהמשך העונה נפרסו צינורות טפטוף להמשך השקיית הגידול. טיפול העשבים המסחרי כלל יישום קוטלי עשבים בקדם הצצה דיאורקס (אדמה, ישראל) DIURON 168 גרם חומר פעיל דונם. לאחר התבססות הגידול היה מעבר של קולטיבטור שורה בין שורות הזריעה קרוב ככל האפשר לשורות הזריעה אשר השאיר מרווח של 10 ס"מ לטיפול והערכת הדברה על שורת הגידול. על רקע טיפול זה היה על כל שטח הניסוי כאשר בחלקות השונות נבחנו שמונה טיפולי המשך שונים:

1. יישום בודד כפול ומשולש של מקלטרת האצבע (Finger Weeder) בלבד. יישומים אלו בוצעו 28, 50 ו-64 ימים מזריעה, בהתאמה. שלב הכותנה היה 2 עלים במועד הראשון, כאשר בשני המועדים האחרים הייתה התפתחות הצמחים מלאה ולא הוערכה במספר עלים (ראה איור 1).

2. יישום בודד כפול ומשולש של מקלטרת האצבע (Finger Weeder) בשילוב עם ריסוס אנווק וסטייפל (Pyrethiobac Sodium Trifloxysulfuron) במינונים 1 גרם לדונם ו-7 גרם לדונם בהתאמה. טיפולי הקלטור ניתנו במועדים שצויינו בסעיף הקודם. יישום קוטלי עשבים היה בשלב 4 עלים, 39 ימים מזריעה בהתאם לתווית.
3. טיפול אנווק וסטייפל בלבד במינון שצוין.
4. ביקורת לא מטופלת.



1. איור מס' 1. מקלטרת האצבע הקשיחה (אדומה) ברוחב 370 מ"מ בה נעשה שימוש במועד היישום השני 50 ימים מזריעה.

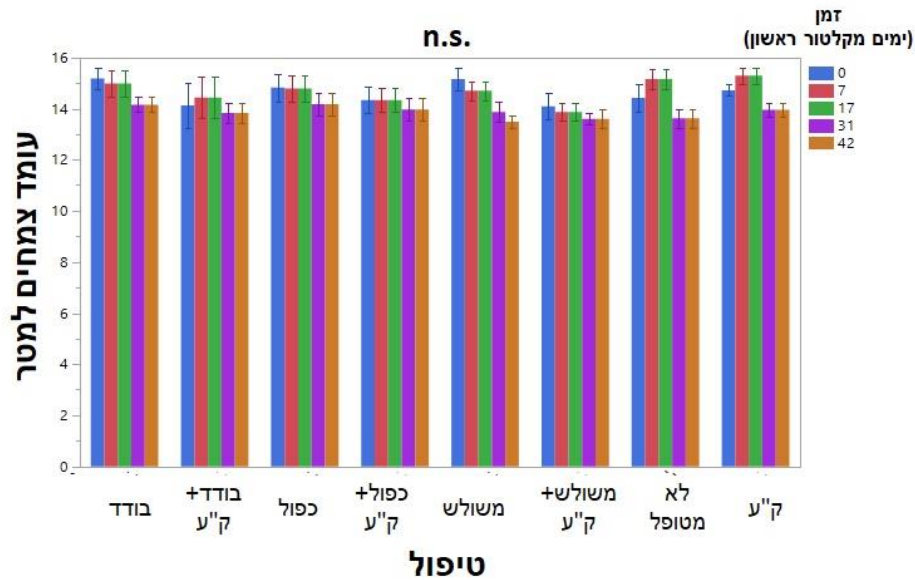
הקלטור בוצע בעזרת האצבעות הגדולות והקשיחות (370 מ"מ אדומות) ובמרווח 35 ס"מ בתוך זוג אצבעות (ראה איור מס' 1). ריסוס קוטלי העשבים בוצע ע"י מרסס גב מוטורי מצויד במוט לריסוס קרקע ברוחב 2 מ' ועליו פומיות Teejet-110015, בנפח תרסיס של 20 ליטר לדונם. מספר צמחי הכותנה והעשבים בתוך 2 שורות הכותנה. מספר העשבים תועד אחת לשבוע עד 10 ימים **על שורת הגידול בלבד** (10 ס"מ) לכל אורך הניסוי ועד הגעה לשלב בו צמחי הכותנה סוגרים את כל רוחב הערוגה. בסוף הגידול ולפני האסיף המכאני, יתועד יבול סופי (ק"ג/מ²) מ-10 מטר ערוגה מכל חזרה. ניתוח הנתונים (מספר צמחים ועשבים ויבול) יבוצע על ידי מבחן לניתוח שונות דו גורמי

ANOVA והממוצעים יופרדו על ידי מבחן Tukey HSD Test($\alpha=0.05$)

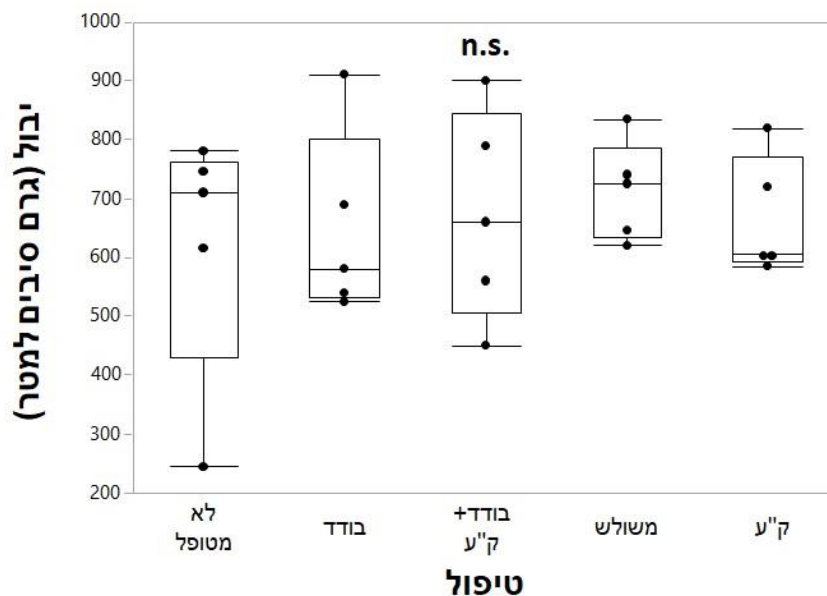
5. תוצאות

טיפולי הקלטור היו בטוחים לכותנה ולא הובילו לפחיתה בעומד הצמחים (איור 2) וביבול הסופי (איור 3). גם לאחר שלושה טיפולי קלטור לא נצפתה פחיתה בעומד הצמחים שהיה 15 צמחים למטר בקירוב ללא הבדל מובהק מהביקורת הלא מטופלת בכל אחד ממועדי הדיגום. יתרה מכך, לא נצפתה אינטראקציה בין טיפולי הקלטור וקוטלי העשבים וגם הטיפולים המשולבים (קלטור וק"ע)

לא הובילו להחלשת הצמחים ופגיעה בעומד השדה. תוצאות דומות נראו בהערכת היבול הסופי. גם במקרה זה לא היו הבדלים מובהקים בין הטיפולים לביקורת הלא מטופלת והיבול שהתקבל נע סביב 650 ו-700 גרם סיבים למטר שורה. גם במקרה זה לא נצפתה אינטראקציה בין הקלטור לקוטלי העשבים ושימוש בשני האמצעים לא הוביל לפחיתה ביבול גם לאחר יישום שלושה קלטורים (איור 3).



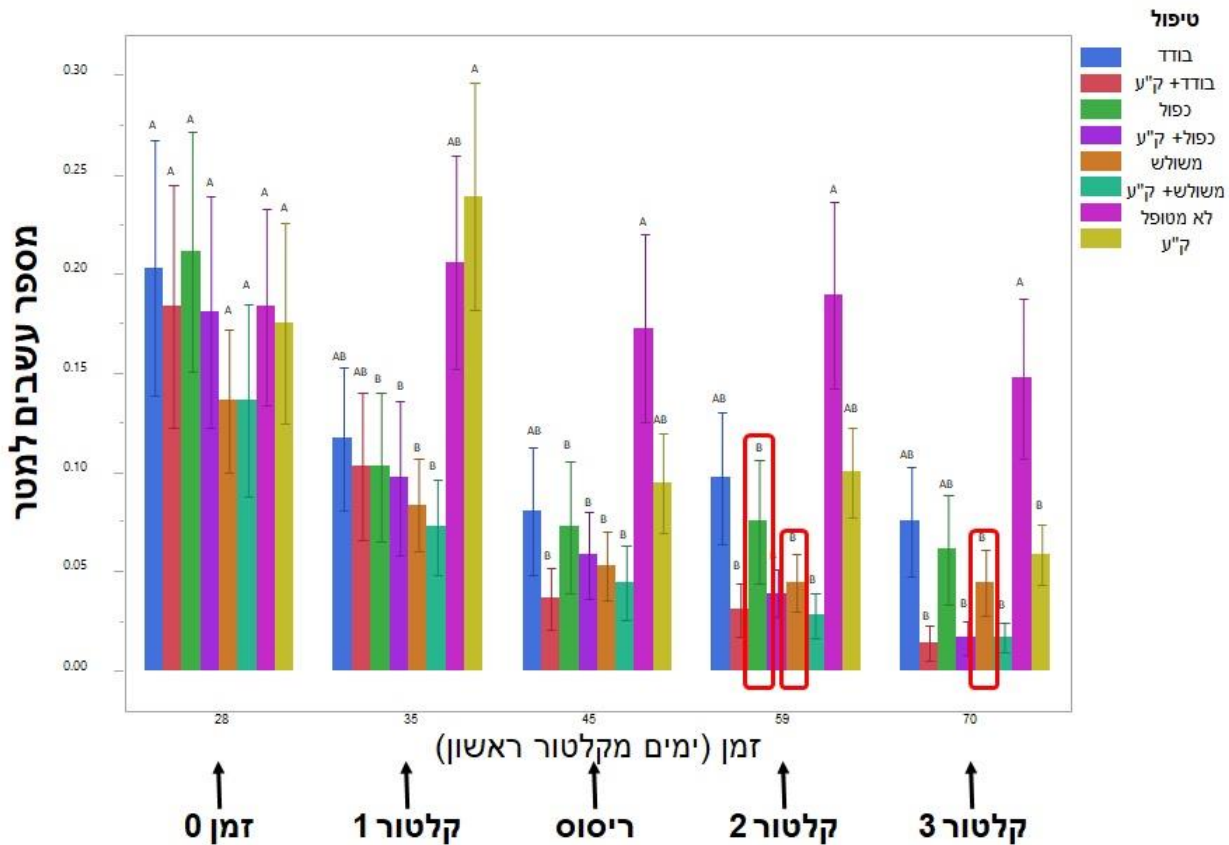
איור מס' 2. עומד צמחי כותנה בטיפולים השונים במועדי דגימה שונים.



איור מס' 3. יבול כותנה סופי בטיפולים השונים.

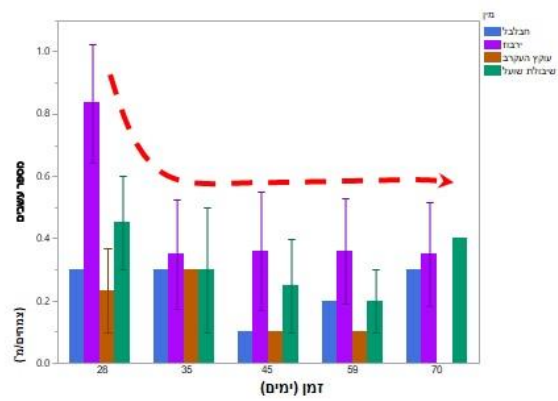
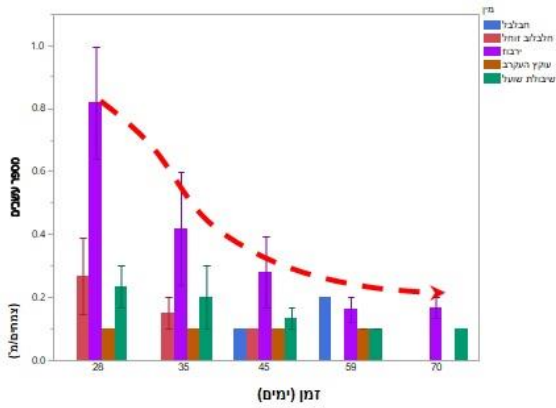
איור 4 מסכם את בחינת יעילות הדברת העשבים של הטיפולים שנבחנו לאורך ציר זמן ומציין את מועד יישום הטיפולים השונים. חשוב לציין כי רמת השיבוש בחלקה זו הייתה נמוכה וקשה היה להבחין במגמות מובהקות מבחינת איכות ההדברה. עם זאת, מועד הדיגום האחרון שבוצע כ-70 ימים לאחר הזריעה מראה כי כל הטיפולים בהם שולב קלטור (יישום בודד וכפול ומשולש) עם קוטלי

עשבים הובילו לתוצאות הטובות ביותר ולהפחתה הניכרת ביותר במספר העשבים. מספר העשבים בטיפולים אלו היה נמוך בצורה מובהקת בהשוואה לביקורת. בנוסף, טיפול הקלטור המשולש ללא ק"ע היה גם כן יעיל והראה פחיתה מובהקת במספר העשבים בהשוואה לביקורת, עם מספר הדומה לטיפול ק"ע. עוד ניתן לראות כי הטיפול הבודד והכפול הביאו לירידה מובהקת במספר העשבים במועד ההערכה הקרוב ליישום של קלטורים אלו (45-35, ו- 59 ימים מזריעה, בהתאמה) אולם הייתה התחדשות בהתפתחות העשבים ובמועדי ההערכה האחרון (70 ימים מזריעה) ההפחתה במספר העשבים בהשוואה לביקורת לא הייתה מובהקת.



איור מס' 4. יעילות הדברה של הטיפולים השונים במועדי ההערכה השונים.

איור 5 מספק השוואה בין יישום קלטור כפול עם וללא ק"ע, כאשר בניתוח המוצג יש דגש למיני העשבים השונים. גם כאן ניתן להתרשם מהתרומה של ק"ע לטיפול הקלטור ולתוצאה המיטבית המתקבלת בטיפול המשולב. בנוסף, ניתן לראות כי העשב המרכזי שלא הודבר בצורה טובה על ידי טיפול קלטור בלבד הינו שיבולת שועל כאשר לא נצפתה כל הפחתה ברמת השיבוש בעשב זה לאורך הזמן. לעומת זאת, רחבי העלים שהיו בחלקה, ירבוז ועוקץ עקרב, הודברו בצורה טובה יותר על ידי טיפולי הקלטור, אולם גם במקרה זה, הוספת ק"ע תרמה לאיכות ההדברה.



איור מס' 5. השוואת יעילות הדברה בין קלטור כפול (ימין) וקלטור כפול עם ק"ע (שמאל) של מיני עשבים מרכזיים בחלקה.

לסיכום, מקלטרת האצבע נמצאה כבטוחה לכותנה, ויישום החל משלב של שני עלים אמתיים לא פגע בהתפתחותה בעומד וביבול הסופי. תוצאות טובות ביותר מבחינת איכות הדברה של עשבים התקבלו ביישום משולב של מקלטרת אצבע עם ק"ע. לפיכך אנו רואים שימוש עתידי של אמצעי זה בשילוב עם אמצעי הדברה נוסף שיכול לכלול טיפול קדם הצצה (ק"ע או אמצעי מכאני אחר) או שילוב עם מקלטרת שורה סטנדרטית או יישום מכוון בין השורות. אמצעי זה מדביר בצורה טובה רחבי עלים אך הדברת דגניים הינה חלקית. ישנה חשיבות לעיתוי ההפעלה, ובשלב צימוח ראשוניים (של העשב) יעילותו גבוהה, כאשר בשלבים מאוחרים היא נמוכה. תרומה אפשרית לממשק קיים יכולה להיות בהפחתת הסיכוי להתפתחות אוכלוסיות עמידות (באזורים עם היסטוריה וסיכון להתפתחות עמידות) והתמודדות עם גלי הצצה מאוחרים והחלפת היישום השני של אנוק סטיפל. מחקר עתידי באמצעי זה צריך להתרכז ביישום עם אמצעים מדויקים, כמו קורה מונחת מצלמה, ובחינת יעילות תחת רמות שיבוב גבוהות.