דו"ח מסכם לתכנית מחקר מספר **45-02-0002**

# שיפור הדברת עשבים רעים בכרמי יין במהלך הגידול ופיתוח אמצעים לכיסוח העשבים על כתפי השורה

# Improving wed controlin wine vineyards and developing of new mower on the grapes growing row

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות

ע"י


| | |
|---|---|
| שמוליק עובדיה | מרכז חקלאי העמק, ת.ד 73 מגדל העמק |
| טוביה יעקובי | מרכז חקלאי העמק, ת.ד. 73 מגדל העמק |
| גיל ניר | יקבי כרמל |
| טירן נעים | נעים ובניו בע"מ |

Smulik Ovadia: Valley Farmers Center, Migdal HaEmek, 23100: shmovadia@gmail.com
Tuvia Yaacoby: Valley Farmers Center, Migdal HaEmek, 23100: tuvia.yaacoby@mail.huji.ac.il

Gil Nir: Carmel Wines, nir@carmelwines.co.il


## תקציר


הצגת הבעיה: כרמי היין מאולחים במיני עשבים שהדברתם קשה, בין היתר עקב פחיתה בכמות משקעי החורף הגורמת לחוסר יעילותם של קוטלי עשבים מונעי הצצה. השימוש בקוטלי עלווה מוגבל לתכשירים פחות יעילים נגד עשבים דוגמת מיני קייצת, רגלת הגינה, מיני ירבוז, ינבוט, סולנום זיתני, חנק וכו'.

מטרות המחקר: בחינת בטיחות ויעילות השימוש בתכשירים המכילים מלחי 2,4-D ושילובם בקוטלי עשבים אחרים המצויים בממשק ההדברה בכרמי יין. שיפור הדברת העשבים אחר הצצתם ופיתוח מכסחת לשימוש על כתפי שורות הגפנים תוך מניעת נזקים לצמחי הגפן ולמערכת ההשקיה.

שיטות העבודה: ביצוע ניסויי שדה ותצפיות באזורי גידול שונים, במועדי יישום שונים ובזני גפן שונים.

תוצאות עיקריות לתקופת הדוח: בשלבים פנולוגיים שונים צמחי הגפן רגישים במידה שונה לפגיעה ישירה או רחף של קוטלי עשבים שונים. ניסויי שדה שבוצעו במועדי ישימה שונים, החל מלפני לבלוב הצמחים, תוך כדי פריחה והתפתחות האשכולות ועד לאחר הבציר נותנים אפשרות ליישום של מלחי 2,4-D קוטלי עשבים שעדיין אסורים בשימוש בכרמי ישראל. שילוב של תכשירים אלה בקוטלי עשבים אחרים כמו גלופוסינט אמוניום (בסטה) או גלייפוסט (ראונדאפ) מצליח להדביר באופן כמעט מוחלט עשבים קשי הדברה כמו מיני קייצת, רגלת הגינה, מיני ירבוזים, טיון, חנק ואחרים. בניסויים שבוצעו השנה מצאנו שמו שאומת בשנה הקודמת שאין לאירועי גשם הפוקדים את חלקות הכרם סמוך לאחר יישום תכשירי 2,4-D כל השפעה שלילית על הצמחים. מצאנו בניסויים השונים כי צמחי הגפן רגישים לתכשירי 2,4-D לבד או בשילוב עם גלייפוסט בשלבי צימוח עלווה מואצים ואשכולות בשלב של "גרגר אפונה".

מסקנות והמלצות לגבי יישום התוצאות: ריסוס עשבים רעים בכרמי יין בתכשירים המכילים מלחי 2,4-D אפשרי אם מבצעים זאת בשלבים פנולוגיים מוגדרים. בכל הניסויים בהם נבדק התכשיר בר 720 לבד הוא נמצא פחות יעיל בהשוואה לתערובת שלו בריכוז עם ראונדאפ בריכוז 1-1.5% שהדבירה ביעילות רבה את מגוון מיני העשבים בחלקות השונות. מהירות הקטילה של העשבים הייתה איטית יותר בהשוואה לקוטלי מגע אחרים כמו פארקוואט, או גלופוסינט אמונים, או תערובות שלהם עם תכשירי גלייפוסט. משך הפעולה של התערובת הזו היה ארוך יותר והתחדשות העשבים הייתה איטית יותר אם בכלל. ריסוסים שבוצעו מאוחר בעונה עם תערובת של בר 720 עם גלייפוסט הייתה יעילה פחות בהדברת מגוון מיני עשבים בהשוואה לריסוסים שיושמו במועדים מוקדמים למועד זה. הדבר בולט בעיקר בצמחי קייצת שבמהלך העונה מודברים היטב בכל גודל, אך בשלהי העונה יעילות הדברתם תלויה בגובה העשב. הוספת תכשירים אלה לסל קוטלי העשבים מייעל מאד ומוזיל את הדברת העשבים בכלל, ואת אלה שהם קשי הדברה בפרט.

מעריכים מומלצים לבדיקת הדוח המדעי

1. ?????

***

העשבייה הקיימת מספר פעמים במהלך העונה. המודעות ההולכת וגדלה לחשיבות שימור הקרקע, גורמת להפרדה בין העשבייה על כתפי השורה לזו הנמצאת בין השורות. העשבייה על כתפי השורה מושקית באופן קבוע ולכן תנאי גידול העשבים טובים יותר. בנוסף, על כתפי השורה קיימת הצללה שפוגעת בפעילות חלק מקוטלי העלווה שדורשים אור לפעולתם, והעשבים מתחדשים מהר לאחר הריסוס. נכון להיום נוהגים להדביר את העשבייה על כתפי השורה על ידי ריסוס בקוטלי מגע. לעומת זאת, העשבים במרכז השורה חשופים יותר לשמש, מקבלים פחות מים, חשיבותם פחות קריטית וניתן ליישם בהם גם את נושא שימור הקרקע. יש אזורי גידול בהם לא מדבירים את העשבייה במרכז השורות אלא רק מכסחים אותה אזורי גידול אלה כוללים בעיקר כרמים איכותיים, בהם יותר חלקות חדשות יחסית. השארת הצמחייה הטבעית בהן כבר מההתחלה מבטיחה תוצאות טובות מאוד בהמשך. לעומת זאת, באזורי הגידול הוותיקים, בהם מגדלים בעיקר כרמים "כמותיים", עדיין מדבירים את כל העשבייה בכרם, זו שעל כתפי השורה וזו שבמרכז השורות. עד לפני 10-15 שנים הריסוס בקוטלי מגע בוצע בכרמים בעיקר בתכשירי גלייפוסט. קבוצת קוטלי עשבים זו הייתה בעבר מאוד יעילה ומאוד זולה, עד כדי כך שהכורמים היו אפילו מוותרים על השימוש בריסוסי קדם הצצה ומרסיסים במהלך כל העונה בגלייפוסט. במהלך השנים התברר כי קוטל עשבים זה איבד מפעילותו נגד מיני עשבים רבים, לעומת זאת פגיעתו בגידול הייתה רבה (עובדיה ויעקובי, 2011), (Rossouw et. al., Wine Australia 2018), Al-Khatib (Donnini et al., 2016, et,al 1993, (Wolfe, 2013).. מצב זה חייב להוסיף לסל קוטלי המגע בכרם תכשירים נוספים. בנוסף, ריבוי מיני העשבים בכרם, שחלקם קשי הדברה והעובדה שיעילות קוטלי המגע הינה חלקית, מחייבת שימוש בתערובות של קוטלי עשבים, שכן לא קיים קוטל מגע עם טווח פעילות רחב נגד מיני עשבים רבים. הריסוס בקוטלי מגע מתחיל באביב לפני או אחרי הלבלוב ונמשך עד לפני או אחרי הבציר. תערובות קוטלי המגע כוללים את התכשירים: גלייפוסט, פראקווט, גלופוסינט אמוניום וקרפנטרזון אתיל (ספוטלייט). גם יישום קוטלי עשבים אחר הצצה משתנה בין המדינות והאזורים על פי מצאי העשבים ואפשרויות הרישוי של החומרים בהם. בפלורידה למשל מקובל להשתמש בתכשירים הבאים: Carfentrazone, Clethodim, Sethoxydim Flumioxazin, Fluazifop, Glufosinate, Diquat, Paraquat, Glyphosate (Dittmar and Williamson, 2018).קוטלי המגע בהם אנו משתמשים בכרם אינם חדשים, אך בגלל השימוש הבלעדי של גלייפוסט היעיל והזול במשך שנים רבות, כמעט ולא היו בשימוש בתחילת המחקר, נבדקו קוטלי המגע במשך מספר שנים בניסויים רבים, בהם למדנו את פעילותו, יתרונותיו וחסרונותיו של כל תכשיר לבד ובתערובות שונות. אין ספק כי הגבלת השימוש בתכשירי גלייפוסט (בצרפת הופסק השימוש בתכשיר זה באופן כמעט גורף ( Beyond Glyphosate: French vineyards shift away from controversial weed killer) France TV24 (26/2/2019 בגלל היעילות החלקית שלהם והפיטוטוקסיות אותה גרמו בחלק מעונת הגידול, הביאה לשימוש נרחב יותר בתערובות ולהצלחה רבה יותר בהתמודדות עם העשבייה בכרם במהלך העונה. עם זאת, לחלק מהעשבים ובמיוחד לקשי ההדברה שבהם לא היה מענה מספיק, בעיקר בשל יעילות חלקית, משך פעולה קצר, דבר שחייב יותר ריסוסים והוצאות ריסוס גבוהות.

במחקר זה עסקנו בשני נושאים עיקריים. הנושא המרכזי מבין השניים עסק בהוספת קוטל עשבים נוסף לכרם - מלח של 2,4-D. בשנתיים הראשונות בדקנו את האפשרות להשתמש בתערובת של שני קוטלי מגע שאחד המרכיבים בה הוא מלח של 2,4-D. כידוע, תכשירים מקבוצה זו נחשבים למאוד נדיפים ומאוד פיטוטוקסיים בכרם. (בצרפת הופסק השימוש בתכשיר זה באופן כמעט גורף ( Beyond

France TV24 (Glyphosate: French vineyards shift away from controversial weed killer 26/2/2019). בבדיקות שביצענו נמצא כי ריסוס ישיר ומכוון של קוטל העשבים בר 720 (מלח 2,4-D), בנפח תרסיס גבוה אכן מסוגל לקטול גפנים, כשם שכל קוטל מגע יעשה כאשר ירוסס ישירות על הגפנים. בעשרות רבות של ניסויים בשנתיים הראשונות, מצאנו כי אכן יש שלבים פנולוגיים בגפן הרגישים מאוד לתכשירי 2,4-D, אך יש גם שלבים בהם ריסוס במלח של 2,4-D על כתפי השורה, או במרכז השורות לצורך הדברת עשבים, אינו פוגע כלל בגפנים, לא בריסוס ישיר לקרקע ולא על ידי רחף (האופייני מאוד ל 2,4-D המופיע כחומצות). בניסויים שבצענו, למדנו כי תכשירים המכילים מלח של 2,4-D המרוססים לבד, אינם יעילים מספיק להדביר את העשבייה בכרם, אך שימוש בתערובת של מלח של 2,4-D, עם גלייפוסט או עם גלופוסינט אמוניום מדביר ביעילות רבה מגוון גדול של עשבים, עם משך פעילות ארוך יותר מכל אחד ממרכיבי התערובת לבד. בעוד שבשנה הראשונה נבדק רק נציג אחד מהקבוצה של מלחי ה 2,4-D והוא בר 720, בשנה השנייה נבדקו תכשירים נוספים מהקבוצה והם נמצאו דומים לבר 720 בבטיחותם ויעילותם. עד כה הוגדרו שני חלונות זמן לשימוש בטוח בתערובות המכילות מלחי 2,4-D. האחד, במהלך החורף ובתקופה שלפני הלבלוב, וחלון נוסף החל משלב של הצטופפות האשכולות ועד לאחר הבציר. אם כי היינו בטוחים באשר ליעילותם של התערובות המכילות מלח 2,4-D בשני חלונות הזמן, היינו גם משוכנעים בבטיחותן של תערובות אלה בתוך תקופת הגידול עד לבציר. לעומת זאת, בתקופת החורף, בה תנאי הסביבה מאוד בלתי צפויים ולא הדירים, היו לנו עדיין חששות. לכן בצענו בשנה השלישית מספר ניסויים ובעיקר תצפיות מסחריות של תערובות קוטלי מגע, בהם אחד התכשירים מבוסס על מלחי 2,4-D. מאחר ובתחום הגנת הצומח קיימת דינמיות רבה ובכלל זה בנושא הדברת העשבים, נחשפנו השנה לקוטל עשבים חדש היט המופיע בתוארית של גרגרים רחיפים המכילים 70% Saflufenacil. זהו קוטל מגע שאינו חדש לגמרי, אך החברה היצרנית המליצה עליו במטעים. השנה החלטנו ביחד עם החברה היבואנית (כ.צ.ט) לבדוק אותו בהיבטים של בטיחות לגפנים ויעילותו בהדברת עשבים בכרם.

כאמור, במרבית כרמי היין, מרוססים כתפי השורות ונשמרים נקיים מעשבים. מספר הריסוסים להדברת עשבים על כתפי השורה הינו 3-4 ריסוסים לשנה. לעומת זאת, מרכזי השורות בכרמים רבים אינם מרוססים אלא מכוסחים בלבד. למרות שהוספת התכשירים השייכים למלחי ה 2,4-D עשויים להוות תוספת משמעותית לשיפור הדברת העשבים בכרם, השאיפה שלנו היא להפחית את מספר הריסוסים על כתפי השורה ובכך עוסק הנושא השני של המחקר, החלפת חלק מהריסוסים על ידי כיסוח כתפי השורה. לאחר שנתיים של עבודה רבה בנושא, תוך ניסיון לפתח מכסחת המותאמת לכתפי השורה, ברור עד כמה הדבר חיוני וחשוב ועד כמה הוא מורכב ואיננו פשוט. לאור הקשיים בהם נתקלנו, החלטנו בשנת המחקר השלישית בכל זאת לגדל גפנים בשתי חלקות מודל בהן הדברת העשבים תהיה על ידי כיסוח בלבד, זאת על ידי הפעלת חרמשים מוטורים בלבד.

בשנת המחקר השלישית נצמדנו קודם כל לטבלת המשימות המופיעה בשנה זו, דהיינו : יישום מסחרי של השילובים המיטביים, בחירת חלקות מודל לגיבוש מדיניות הדברה משולבת הכוללת כיסוח והדברה על כתפי השורה. בנוסף, עקבנו אחר הבטיחות והיעילות של יישום מסחרי הכולל תערובות של מלחי 2,4-D (בר 720, אמינופיליק) עם קוטלי המגע, גלייפוסט, (ראונדאפ ודומיו, יקרא מעכשיו ראונדאפ), גלופוסינט אמוניום (בסטה ודומיו, יקרא מעכשיו בסטה) פראקווט (ברן, יקרא

מעכשיו ברן). בנוסף, על מנת לחזור על נושאי בטיחות בוצעו מספר ניסויים שיתוארו להלן וכן דוגמה אחת של ניסוי (כמוהו בוצעו מספר) עם התכשיר החדש היט.

**מטרות המחקר בשנה השלישית**

1. בחינת בטיחותו של בר 720 ביישום בחורף בריסוס ישיר על זמורות רדומות.
2. מעקב אחר יישום מסחרי של תערובות הכוללות את מלח של 2,4-D בר 720 עם קוטלי מגע אחרים לקראת תחילת עונת הגידול ב 2019.
3. מעקב אחר יישום מסחרי של תערובות הכוללות את מלח של 2,4-D בר 720 עם קוטלי מגע אחרים במהלך עונת הגידול 2019.
4. מעקב אחר שתי חלקות מודל בהן בוצעה ההתמודדות עם העשבייה על ידי כיסוחים.

**חומרים ושיטות**

לקראת עונת 2019 ובמהלכה בוצעו מעט מאוד ניסויים ותצפיות והעיקר הבדיקה כללה יישום מסחרי של חלקות מסחריות רבות באזורי גידול שונים בארץ. חשוב לציין כי בניסויים הרבים שבוצעו בשתי שנות המחקר הראשונות, למדנו רבות על בטיחות התערובות וכן על יעילותן במהלך תקופת הגידול. מה שהיה חסר ונבדק בשנה זו הוא כיצד נראה ומה תוצאותיו של היישום המסחרי של תערובות המכילות מלחי ה- 2,4-D , בעיקר בהיבט הבטיחותי.

**קוטלי המגע שהשתתפו בניסויים והתצפיות**

| תכשיר ההדברה | התוארית |
|---|---|
| **בר 720** | ת.נ. המכיל 720 גרם מלח אמין של חומצת 2,4-D בליטר |
| **אמינופיליק** | ת.נ. המכיל 720 גרם מלח אמין של חומצת 2,4-D בליטר |
| **ראונדאפ ודומיו** | ת.נ המכיל 480 גרם Glyphosate Salt בליטר |
| **בסטה ודומיו** | ת.נ. המכיל 200 גרם Glufosinate Ammonium בליטר |
| **היט** | ג.ר. המכיל 70% Saflufenacil. |

**הערות**: 1. במרבית הניסויים והתצפיות הוסף המשטח BB-5 בריכוז 0.1%. או שטח 90 0.1%.

הריסוסים בניסויים: בוצעו בעזרת מרסס גב מוטורי מדגם ECHO עם מוט ריסוס ברוחב של 1.5 מטר ובו 5 פומיות TJ11015. הריסוסים בוצעו בלחץ של כ- 50 PSI ובנפח תרסיס של כ 30 ליטר לדונם. בניסויים שבוצעו בחורף, בהם ריססנו את הזמורות הרדומות, השתמשנו באותו המרסס, מוט הריסוס והפומיות. נפח התרסיס היה דומה לריסוס רגיל.

הריסוסים בתצפיות ובשימוש המסחרי: בוצעו בכל משק במרסס העשבייה עם מוט ריסוס המכסה את כל השורה ובו שלוש פומיות, שתי פומיות TK-3 ופומית אמצעית TJ11015 בנפח תרסיס של כ- 30 ליטר לדונם.

ספירות והערכות בטיחות בניסויים: בניסויים שבוצעו בחורף עם ריסוס הטיפולים המכילים מלחי ה-2,4-D, בוצעו מספר הערכות בטיחות: שבועיים, חודש ובדיקת לבלוב והתפתחות העלווה. בהערכות אלה עברנו על כל הגפנים ובדקנו את מצבם בהשוואה לחלקות ההיקש. מאחר וסימני הפגיעה של תכשירי D-2,4 ברורים, ניתנה דרגת פגיעת התכשיר שביטאה את שכיחות הפגיעה האופיינית למלחי 2,4-D בעלווה ואת חומרת הפגיעה, בדרגות של 0-5, כאשר בדרגת 0 – אין כל סימני פגיעה אופייניים בעלווה או באשכולות ודרגה 5 – פגיעה של כל העלווה בחומרה מרבית. בתערובת של מלחי 2,4-D עם גלייפוסט הייתה התייחסות רק לפגיעת ה 2,4-D ולא לפגיעה הספציפית של תכשירי גלייפוסט הידועה והמוכרת. הערכות הבטיחות ניתנו לכל חזרה בנפרד. בניסוי בו נבדקו טיפולים שונים עם התכשיר היט (ותערובת שלו עם בר 720), בוצעו הערכות הנגיעות באותה השיטה בה בוצעו בשתי שנות המחקר הראשונות.

הערכות בטיחות בתצפיות וביישום המסחרי: התצפיות המסחריות בוצעו בחלקות כאשר חצי חלקה רוססה בתערובת הכוללת מלח- 2,4-D עם קוטל מגע והחצי השני כולל ריסוס קוטל מגע בלבד. הערכה הפיטוטוקסית בוצעה פעמיים לאחר היישום, ונבחנה התפתחות העלווה בכל טיפול. בכל טיפול עברנו לאורכן של 4-5 שורות, נבחנה באופן כללי העלווה ונספרו מספר השריגים בהם נראו סימנים האופייניים לתכשירים מקבוצת מלחי ה- 2,4-D. ביישום המסחרי שכלל חלקות שלמות בדיקת הפיטוטוקסיות בוצעה באותו העיקרון, ללא היקש או סטנדרט כלשהו.

הערכת יעילות: מאחר ורוב העבודות בשנה השלישית כללו תצפיות ובעיקר יישום מסחרי, רוב הערכות היעילות כללו ציון מיני העשבים בחלקות והערכה כללית על יעילות ההדברה לאחר הריסוס.

מתכונת התצפיות: התצפיות המסחריות שבוצעו לפני עונת הגידול 2019 בוצעו על ידי המרסס המסחרי העומד לרשות הכורם בכל כרם. למרסס העשבים מוט ריסוס ברוחב 3.0 מטר עם שלוש פומיות TK-3.

## בטיחות קוטל העשבים בר 720 ודומיו בניסויים ובתצפיות מסחריות

בחורף מיושם בכרמי יין טיפול קדם הצצה בתערובת של שני קוטלי עשבים. יחד איתם משולב בדרך כלל ריסוס של קוטל מגע הקוטל עשבייה קיימת. מאחר וטיפול קדם ההצצה מיושם לאחר אירוע גשם אחד או יותר (דצמבר), כמעט תמיד נובטת עשביית החורף, זאת בנוסף לעשבי הקיץ שנשארו על כתפי השורה. מאחר וריסוסי קדם ההצצה מיושמים בהתאם למצב הגשמים בחורף, הם מיושמים במהלך החודשים דצמבר – ינואר. כאשר היישום הוא מוקדם, ריסוסי קדם ההצצה מיושמים כאשר יש עדיין עלווה אשר עדיין שלא נשרה, או אפילו קיימת עלווה סתווית צעירה. כאשר היישום הוא מאוחר יותר כמעט כבר אין עלווה כלשהי על הזמורות והגפנים ערומות לגמרי מעלים. בצענו עד כה ניסויים רבים מאוד, בהם נבדקה בדיקת בטיחות הגפנים לאחר ריסוס בתכשירים או בתערובות המכילות מלחי 2,4-D. בחדשי האביב המאוחר והקיץ, כאשר תנאי הסביבה דומים ללא הפתעות מיוחדות וההשקיה מסודרת, אנו לגמרי בטוחים באשר ליעילות ובעיקר לבטיחות מלחי 2,4-D המיושמים במהלך הגידול. לעומת זאת ולמרות כל העבודה שבוצעה עם קבוצת תכשירים זו בתנאים שונים בחורף. חשוב היה לנו לבדוק את מלחי 2,4-D בתערובת עם גלייפוסט או עם קוטל מגע אחר, ולשלבם עם קוטל עשבים קדם הצצה,

לבדיקת בטיחות וכן לבדוק האם יש איזשהו אפקט שלילי בשילוב מלחי 2,4-D עם קוטלי עשבים בטיפולי קדם הצצה. בדיקות אלה בוצעו בצורה של תצפיות מסחריות.

בדיקת לבלוב: הערכה שבוצעה בתקופת הלבלוב ובה נבדקה התפתחות העלווה בתקופה זו והופעת סימני פגיעה אופייניים.

בדיקת פוריות: הערכה שבוצעה לאחר הופעת התפרחות, ובה למעשה בוצעה ספירה של כל התפרחות הגדולות והקטנות, ב 4 גפנים בכל חזרה.

בדיקת התפתחות: בדיקה שבוצעה לאחר החנטה, ובה ניתנה הערכה לדרגת ההתפתחות, לפי סולם של 0-5, כאשר 0=התפתחות לא תקינה ו-5=התפתחות תקינה לחלוטין.

בדיקת היבול ואיכותו: ביום הבציר נדגמו באקראי מכל החזרות בטיפולים שנבדקו שבעה אשכולות לחזרה (28 אשכולות לטיפול), הוכנסו לשקיות והועברו למעבדה לבדיקת איכות (אחוז הכוהל הפוטנציאלי (בומה), ה pH והחמיצות). לאחר מכן נבצרו מהטיפולים הנבחרים כל האשכולות מארבע הגפנים המרכזיות בכל חזרה, נספרו ונשקלו.

**ניסוי 1: בדיקת בטיחות התכשיר בר 720 בריסוס הגפנים בחורף**

**מטרת הניסוי**: לבדוק את תגובת הגפנים כאשר מרסיסים אותם במלח 2,4-D (בר 720) בחורף במצב תרדמה בזן קריניאן.

**תיאור הניסוי**: הניסוי בוצע בכרם אשתאול הנמצא מול מבוא חורון בחלקת קריניאן, בחזרות שכללו 6 גפנים לחזרה. בניסוי נבדקו התכשיר בר 720 בשני ריכוזים, תערובת של גלייפוסט עם בר 720 וכן גלייפוסט לבד. הטיפולים רוססו בשני מועדים בחורף: הריסוס הראשון בתאריך 25.12.2018 בטמפרטורה של $10^0C$, בטרם בוצעה זמירה בכרם. הריסוס השני בוצע כשלושה שבועות מאוחר יותר, בתאריך 20.1.2019, ארבעה ימים לאחר זמירת הגפנים. הריסוסים בוצעו ישירות על הגפנים והזמורות הערומות מעלים. כיוון הריסוס היה ממערב למזרח (עם כיוון הרוח). במהלך הניסוי בוצעו שלוש הערכות בטיחות: הערכה הראשונה הייתה בזמן הלבלוב (7.4.2019) ונבדקו בה המצב הפנולוגי של החלקות המטופלות בהשוואה לחלקות ההיקש. הבדיקה השנייה הייתה בדיקת פוריות ובוצעה בשלב פנולוגי של 40-50% פריחה (7.5.19), בה נספרו התפרחות בארבע הגפנים המרכזיות בכל חלקה. הבדיקה השלישית הייתה בדיקת התפתחות הכללית של העלווה והאשכולות ובוצעה בשלב של גרגר אפונה (2.6.19)

**תוצאות:**

בדיקת לבלוב: בבדיקת הלבלוב שבוצעה בתאריך7.4.19, היו הגפנים בכל הטיפולים בשלב פנולוגי של שריגים באורך 20-30 ס"מ ותפרחות סגורות. לא נראו כל פגיעות אופייניות, לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים בכל שלושת מועדי הריסוסים ולא נראו כל סימני פיטוטוקסיות האופייניים למלחי 2,4-D (למעט שריג אחד פגוע קל מאוד בטיפול מספר 1 ביישום במועד הראשון

בדיקת פוריות: בוצעה באמצע הפריחה ובה נבדקה הפוריות בשני מועדי הריסוס.

**טבלה 1**: בדיקת פוריות הגפנים לאחר ריסוס בקוטלי עשבים מקבוצת 2,4-D לבד ובתערובת. המספרים מבטאים ממוצע של 4 חזרות, את מספר התפרחות בארבע גפנים, בספירה שבוצעה בתאריך 7.5.19, קריניאן אשתאול 2019

| מס | התכשיר וריכוזו % | ספירת תפרחות, 7.5.19 | |
|---|---|---|---|
| | | ריסוס 25.12.18 | ריסוס 20.1.19 |
| 1 | בר 720 - 0.3 | 156.8 א | 150.8 א |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **2** | בר 720 - 0.6 | 162.2 א | 160.2 א |
| **3** | בר 720 - 0.3+ראונדאפ 1.5 | 149.0 א | 145.2 א |
| **4** | ראונדאפ 1.5 | 146.4 א | 142.6 א |
| **5** | היקש | 160.8 א | 152.5 א |

**הערות:** 1. מספרים המלווים באותיות שונות נבדלים ביניהם באופן מובהק כאשר α = 0.05.
2. לכל הטיפולים הוסף המשטח BB-5 בריכוז 0.1%
3. נספרו גם תפרחות קטנות שהיו מעטות מאוד בכל הטיפולים.

<u>התפתחות הגפנים</u>: בוצעה בשלב פנולוגי של גרגר אפונה (2.6.19) ודרגת ההתפתחות נקבעה באופן ויזואלי.

**<u>ניסוי 2: בדיקת בטיחות התכשיר בר 720 בריסוס הגפנים בחורף</u>**

**<u>מטרת הניסוי</u>**: לבדוק את תגובת הגפנים כאשר מרסיסים אותם במלח 2,4-D (בר 720) בחורף במצב תרדמה, בזן סמיון.

**<u>תיאור הניסוי</u>**: הניסוי בוצע בכרם אשתאול הנמצא מול מבוא חורון בחלקת סמיון, בחזרות שכללו 6 גפנים לחזרה. בניסוי נבדקו התכשיר בר 720 בשני ריכוזים, תערובת של גלייפוסט עם בר 720 וכן גלייפוסט לבד. הטיפולים רוססו בשני מועדים בחורף: הריסוס הראשון בתאריך 25.12.2018 בטמפרטורה של $10^{o}C$, בטרם בוצעה זמירה בכרם. הריסוס השני בוצע כשלושה שבועות מאוחר יותר, בתאריך 20.1.2019, ארבעה עשר ימים לאחר זמירת הגפנים. הריסוסים בוצעו ישירות על הגפנים והזמורות הערומות מעלים. כיוון הריסוס היה ממערב למזרח (עם כיוון הרוח). במהלך הניסוי בוצעו שלוש הערכות בטיחות: הערכה הראשונה הייתה בזמן הלבלוב (23.4.2019) ונבדקה בה המצב הפנולוגי של החלקות המטופלות בהשוואה לחלקות ההיקש. הבדיקה השנייה הייתה בדיקת פוריות ובוצעה בשלב פנולוגי של 40-50% פריחה (14.5.19), בה נספרו התפרחות בארבע הגפנים המרכזיות בכל חלקה. הבדיקה השלישית הייתה בדיקת התפתחות הכללית של העלווה והאשכולות ובוצעה בשלב של גרגר אפונה (11.6.19).

**<u>תוצאות:</u>**

<u>בדיקת לבלוב</u>: בבדיקת הלבלוב שבוצעה בתאריך23.4.19, היו הגפנים בכל הטיפולים בשלב פנולוגי של שריגים באורך 20-30 ס"מ ותפרחות סגורות. לא נראו כל פגיעות אופייניות לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים בכל שלושת מועדי הריסוסים ולא נראו באף אחד מהטיפולים, כל סימני פיטוטוקסיות האופייניים למלחי 2,4-D או לתכשירים מקבוצת ה 2,4-D או אחרים.

<u>בדיקת פוריות</u>: בוצעה באמצע הפריחה ובה נבדקה הפוריות בשני מועדי הריסוס.

**<u>טבלה 3</u>**: בדיקת פוריות הגפנים לאחר ריסוס בקוטלי עשבים מקבוצת 2,4-Dלבד ובתערובת. המספרים מבטאים את מספר התפרחות בארבע גפנים, בספירה שבוצעה בתאריך 7.5.19 ממוצע של 4 חזרות.
סמיון אשתאול 2019

| **מס** | **התכשיר וריכוזו %** | **ספירת תפרחות, 14.5.19** | |
|---|---|---|---|
| | | **ריסוס 25.12.18** | **ריסוס 20.1.19** |
| **1** | בר 720 - 0.3 | 108.5 א | 110.2 א |
| **2** | בר 720 - 0.6 | 102.8 א | 108.5 א |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **3** | בר 720 - 0.3+ראונדאפ 1.5 | 108.4 א | 112.8א |
| **4** | ראונדאפ 1.5 | 112.5 א | 106.5 א |
| **5** | היקש | 105.2 א | 115.2 א |

**הערות:** 1. מספרים המלווים באותיות שונות נבדלים ביניהם באופן מובהק כאשר α = 0.05.
2. לכל הטיפולים הוסף המשטח BB-5 בריכוז 0.1%
3. נספרו גם תפרחות קטנות שהיו מעטות מאוד בכל הטיפולים.

התפתחות הגפנים: בוצעה בשלב פנולוגי של גרגר אפונה (11.6.19) ודרגת ההתפתחות נקבעה באופן ויזואלי.

**ניסוי 3: בדיקת בטיחות התכשיר בר 720 בריסוס הגפנים לפני הלבלוב**

**מטרת הניסוי**: לבדוק את בטיחותו של קוטל העשבים בר 720, ביישום לקראת הלבלוב.

**תיאור הניסוי**:
הניסוי בוצע בכרם היין של אשתאול באזור לטרון, בחלקת אמרלד ריזלינג. הריסוס בוצע במתכונת של בלוקים באקראי בארע חזרות כאשר כל חזרה הייתה בת 9 גפנים (13.5 מטר). במהלך הניסוי יושם ריסוס אחד ובוצעו ארבע הערכות בטיחות: הראשונה הייתה לאחר הלבלוב, השנייה הייתה בדיקת פוריות, השלישית הייתה בדיקת התפתחות עלווה ובדיקת סימנים האופייניים לתכשירים מקבוצת הפנוקסי. בבדיקה האחרונה שבוצעה ביום הבציר בוצעה שקילת יבולים ונבדקה במעבדה איכות הענבים.

**ריסוסים**
בתחילת הניסוי יושם ריסוס אחד בתאריך 25.3.20, בשלב פנולוגי של תפיחת פקעים. זהו המועד האחרון שנמצא במהלך המחקר כבטוח לשימוש בתכשיר בר 720 בתחילת העונה. הריסוס בוצע על כתפי השורה בעזרת מרסס גב מוטורי עם מוט ריסוס ברוחב 1.5 מ' וחמש פומיות 110015TJET, בנפח תרסיס 33 ליטר/דונם.

**תוצאות**

בדיקת לבלוב: זאת הערכת צימוח שבוצעה בתאריך 12.4.20, בתקופת הלבלוב. נבדקה בה התפתחות העלווה באחוזים בטיפולים השונים והופעת סימני פגיעה אופייניים לתכשירי 24D.

**טבלה 4**: בטיחות התכשיר בר 720 בכרם יין כאשר יושם לפני לבלוב גפני יין. המספרים המופיעים בטבלה מתארים את התפתחות העלווה הצעירה לאחר הלבלוב (באחוזים), ומספר עלים עם סימנים האופייניים לתכשירי 2,4-D (באחוזים), ממוצע של 4 חזרות, ריזלינג אשתאול 2020.

| מספר | התכשיר | ריכוז % | מדדי בטיחות בעת הלבלוב | |
|---|---|---|---|---|
| | | | התפתחות | פיטוטוקסיות |
| **1** | בר 720 | 0.3 | 94.5 א | 0.0 |
| **2** | בר 720 | 0.6 | 92.2 א | 0.0 |
| **3** | בר 720+ראונדאפ | 1.0 + 0.3 | 94.5 א | 0.0 |
| **4** | ראונדאפ | 1.0 | 95.2 א | 0.0 |
| **5** | היקש | ---- | 93.2 א | 0.0 |

הערה: מספרים המלווים באותיות שונות נבדלים ביניהם באופן מובהק כאשר α = 0.05.

בדיקת פוריות: זאת ספירה שבוצעה בתחילת הפריחה (5.5.20) ובה נספרו כל התפרחות הגדולות והקטנות בארבע גפנים מרכזיות של כל חזרה.

**טבלה 5**: בטיחות התכשיר בר 720 בכרם יין כאשר יושם לפני לבלוב גפני יין. המספרים המופיעים בטבלה מתארים את התפתחות העלווה בשלב פנולוגי של ראש גפרור (באחוזים) ומספר העלים עם סימנים האופייניים לתכשירי 2,4-D (באחוזים), ממוצע של 4 חזרות, ריזלינג אשתאול 2020.

| מספר | התכשיר | ריכוז % | מספר תפרחות בממוצע לגפן | |
|---|---|---|---|---|
| | | | רגילות | קטנות |
| 1 | בר 720 | 0.3 | 25.1 א | 1.7 א |
| 2 | בר 720 | 0.6 | 35.3 א | 1.4 א |
| 3 | בר 720+ראונאפ | 0.3 + 1.0 | 34.4 א | 1.3 א |
| 4 | ראונדאפ | 1.0 | 37.2 א | 1.7 א |
| 5 | היקש | ---- | 37.5 א | 1.3 א |

הערה: מספרים המלווים באותיות שונות נבדלים ביניהם באופן מובהק כאשר α = 0.05.

בדיקת התפתחות עלווה: בדיקה שבוצעה בשלב פנולוגי של גרגרים בגודל גפרור (19.5.20) ובה ניתנה הערכה להתפתחות העלווה באחוזים. כמו כן נבדקו בכל הגפנים, סימני פגיעה האופייניים לתכשירי 2,4-D.

שקילת יבולים: בוצעה ביום הבציר (25.8.20). בכל הטיפולים למעט טיפול 4 (ראונדאפ לבד). בבדיקה זו נבצרו כל האשכולות מארבע הגפנים המרכזיות בכל חזרה, נשקלו ונספרו מספר האשכולות שנבצרו.

בדיקות איכות: לפני ביצוע הבציר הידני של החלקות לצורך שקילה, נלקח מדגם של אשכולות מהטיפולים 1, 2, 3. מכל חזרה נדגמו באקראי 7 אשכולות (28 אשכולות לטיפול) והוכנסו לשקית. השקיות עם הענבים (12 שקיות) נלקחו למעבדה ביקבי כרמל לשם ביצוע בדיקות איכות הנקראות בדיקות הבשלה, בהן בודקת המעבדה את אחוז הכוהל הפוטנציאלי (בומה), את ה pH, והחמיצות (בזן אדום גם נבדק הצבע).

**טבלה 7**: בטיחות התכשיר בר 720 בכרם יין כאשר יושם לפני לבלוב גפני יין. המספרים בטבלה מבטאים את היבול הממוצע לגפן ומספר האשכולות הממוצע לגפן, ממוצע של 16 גפנים, ריזלינג אשתאול 2020.

| מספר | התכשיר | הריכוז % | נתוני יבול ביום הבציר (25.8.20) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | יבול לגפן (ק"ג) | מספר אשכולות ל | משקל אשכול (גר |
| 1 | בר 720 | 0.3 | 5.5 א | 23.2 א | 237.1 |
| 2 | בר 720 | 0.6 | 6.7 א | 28.8 א | 235.1 |
| 3 | בר 720+ראונאפ | 0.3 + 1.0 | 7.5 א | 33.9 א | 221.2 |
| 4 | ראונדאפ | 1.0 | ---- | ---- | ---- |
| 5 | היקש | ---- | 8.1 א | 35.3 א | 229.5 |

הערה: מספרים המלווים באותיות שונות נבדלים ביניהם באופן מובהק כאשר α = 0.05.

**טבלה 8**: השפעת התכשיר בר 720 על איכות הענבים בכרם יין, כאשר יושם לפני לבלוב גפני יין. המספרים בטבלה מבטאים את ערכי הבשלת הענבים ביום הבציר (בומה, pH וחמיצות), ממוצע של ארבע חזרות לטיפול, ריזלינג אשתאול pH.2020

| מספר | התכשיר | הריכוז % | נתוני הבשלה (איכות) ביום הבציר (25.8.20) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | בומה | pH | חמיצות |
| 1 | בר 720 | 0.3 | 11.73 א | 3.37 | 6.84 |
| 2 | בר 720 | 0.6 | 11.47 א | 3.39 | 7.16 |
| 3 | היקש | --- | 11.67 | 3.43 | 7.12 |

הערה: מספרים המלווים באותיות שונות נבדלים ביניהם באופן מובהק כאשר α = 0.05.

מהתוצאות המופיעות בכל הטבלאות עולה כי בר 720 שיושם על כתפי השורה לקראת לבלוב הגפנים, בריכוז היעד (0.3% ובריכוז הכפול 0.6%, לא גרם לפיטוטוקסיות כלשהי בתחילת הגידול ובמהלכו. התכשיר לא פגע בפוריות, בחנטה, ביבול או באיכות הענבים בבציר. מעבר לכך, בכל הבדיקות והספירות שבוצעו במהלך כל תקופת הגידול, לא נמצאו סימני אופייניים לתכשיר מקבוצת ה 2,4-D בגפנים.

**<u>תצפית 1: שימוש בתערובת 2,4-D בטיפולי קדם הצצה</u>**

**<u>המטרה</u>**: לבדוק את הבטיחות והיעילות של בר 720 בתערובת עם ראונדאפ בתוספת לטיפולי קדם הצצה, בחלקות ריזלינג.

**<u>תיאור התצפית</u>**: התצפית בוצעה בכרם נוחם בחלקת אמרלד ריזלינג בת 42 דונם, נטיעת 2014, המחולקת לשלושה חלקים של 14 דונם האחד. שתי החלקות הקיצוניות רוססו בתערובת לטיפולי קדם הצצה שכללה אליון (במינון 15 סמ"ק/דונם) עם דיורקס (150 סמ"ק לדונם. להם הוסיפו את התכשיר ראונדאפ בריכוז 1.5% (+ משטח). החלקה המרכזית (14 דונם) גם היא רוססה בתערובת התכשירים שכללה את אותם תכשירים לקדם הצצה וראונדאפ, אך הוספנו לה במיכל הריסוס גם את התכשיר בר 720 בריכוז 0.3%. ריסוס שתי החלקות המסחריות הרגילות בוצע במרסס מסחרי בתאריך 24.12.18 והחלקה שהוספנו לתערובת בר 720 רוססה ארבעה ימים קודם (20.12.18). במהלך התצפית בוצעו שתי הערכות בטיחות: הערכה הראשונה הייתה בשלב פנולוגי (של תפרחות נפרשות 17.4.2019). באותה בדיקה בוצעה גם הערכת שיבוש העשבייה על כתפי השורה. כחודש לאחר מכן (שלב פנולוגי – גפרור) בוצעה בדיקת בטיחות באותה מתכונת. בשתי בדיקות הבטיחות ניתנה דרגת התפתחות וכן אחוז השריגים עם סימנים האופייניים למלחי 2,4-D.

**<u>תוצאות:</u>**

**<u>טבלה9</u>**: התפתחות גפנים בשני שלבים פנולוגיים (תפרחות נפרשות, ראש גפרור) לאחר ריסוס חלקה בתערובת קוטלי עשבים המכילה בר 720 בהשוואה לחלקה עם אותה התערובת, אך ללא תכשיר זה. המספרים בטבלה מציינים את דרגת התפתחות העלווה ואת שכיחות השריגים עם סימנים אופייניים לתכשירים מקבוצת 2,4-D. ריזלינג נוחם 2019.

| הטיפול בחלקה | בדיקה בתפרחות פרושות | | בדיקה בראש גפרור | |
|---|---|---|---|---|
| | ד. התפתחות | סימנים % | ד. התפתחות | סימנים % |
| תערובת מסחרית (אליון+ דיורקס+ ראונדאפ) | 4.8 | 0.0 | 4.8 | 0.0 |
| תערובת מסחרית + בר 720 | 4.8 | 4.0 | 4.8 | 2.0 |

**הערה**: סימני הפגיעה האופייניים לבר 720 הופיעו רק בעלים ובצורה קלה . בספירה השנייה בחלק מהשריגים העלים הפגועים המשיכו לצמוח באופן רגיל, ללא סימני פגיעה.

**טבלה 10**: שיבוש חלקות התצפית בעשבים, לאחר ריסוס תערובת שכללה טיפולי קדם הצצה עם ראונדאפ בהשוואה לתוספת של בר 720. המספרים מציינים את אחוז השיבוש של מספר מיני עשבים שהיו בחלקה, בספירה שבוצעה ב 17.4.19. ריזלינג נוחם 2019.

| הטיפול בחלקה | השיבוש בעשבייה 17.4.19 |
|---|---|
| תערובת מסחרית (אליון+ דיורקס+ ראונדאפ) | ירבוזים 2.0%, סוככיים 4.0%,קייצת 2.5% |
| תערובת מסחרית + בר 720 | ירבוזים 2.5%, סוככיים 4.0%,קייצת 2.5% |

הדברת העשבייה בשתי החלקות, בחלקה המסחרית ובחלקה אשר הוספנו לה גם בר 720, הייתה טובה, וללא הבדל בין שתי החלקות. פעילות טובה זו יש לזקוף בעיקר בזכות השימוש בתכשיר אליון.

**תצפית 2: שימוש בתערובת 2,4-D בטיפולי קדם הצצה**

**המטרה**: לבדוק את הבטיחות והיעילות של בר 720 בתערובת עם ראונדאפ בתוספת לטיפולי קדם הצצה, בחלקות פטיט סירה.

**תיאור התצפית**: התצפית בוצעה בכרם אשתאול בחלקת פטיט סירה בת 25 דונם, נטיעת 2000, המחולקת לארבעה חלקות משנה לא שוות בגודלן. שתי החלקות הפנימיות רוססו בתערובת לטיפולי קדם הצצה שכללה אליון (במינון 15 סמ"ק/דונם) עם דיורקס (150 סמ"ק לדונם. להם הוסיפו את התכשיר ראונדאפ בריכוז 1.5% (+ משטח). שת החלקות הקיצוניות (הצפונית והדרומית) גם הן רוססו בתערובת התכשירים שכללה את אותם תכשירים לקדם הצצה וראונדאפ, אך הוספנו להן במיכל הריסוס גם את התכשיר בר 720 בריכוז 0.3%. ריסוס כל החלקות בתצפית בוצע במרסס מסחרי לכרם, בתאריך 16.12.19. במהלך התצפית בוצעו שתי הערכות בטיחות: הערכה הראשונה הייתה בשלב פנולוגי של שריגים באורך 30-20 ס"מ ותפרחות נפרשות (14.4.19). בבדיקה זו בוצעה גם הערכת שיבוש העשבייה על כתפי השורה. כחודש לאחר מכן (שלב פנולוגי – ראש סיכה) בוצעה בדיקת בטיחות באותה מתכונת. בשתי בדיקות הבטיחות ניתנה דרגת התפתחות וכן אחוז השריגים עם סימנים האופייניים למלחי 2,4-D.

**תוצאות**:

**טבלה 11**: התפתחות גפנים בשני שלבים פנולוגיים (תפרחות נפרשות, ראש סיכה) לאחר ריסוס בתערובות שונות. המספרים בטבלה מציינים את דרגת התפתחות העלווה ואת שכיחות השריגים עם סימנים אופייניים לתכשירים מקבוצת 2,4-D, פטיט סירה אשתאול 2019.

| הטיפול בחלקה | בדיקה בתפרחות פרושות | | בדיקה בראש סיכה | |
|---|---|---|---|---|
| | ד. התפתחות | סימנים % | ד. התפתחות | סימנים % |
| תערובת מסחרית (אליון+ דיורקס+ ראונדאפ) | 4.8 | 0.0 | 4.8 | 0.0 |
| תערובת מסחרית + בר 720 | 4.8 | 0.0 | 4.8 | 0.0 |

**טבלה 12**: שיבוש חלקות התצפית בעשבים, לאחר ריסוס בתערובות שונות. המספרים מציינים את אחוז השיבוש של מספר מיני עשבים שהיו בחלקה, בספירה שבוצעה ב 14.4.19 פטיט סירה אשתאול 2019.

| הטיפול בחלקה | השיבוש בעשבייה 17.4.19 |
|---|---|
| תערובת מסחרית (אליון+ דיורקס+ ראונדאפ) | ירבוזים 7.5%, סוככיים 3.0%,קייצת 2.5%, זון 7.5% |
| תערובת מסחרית + בר 720 | ירבוזים 11.0% סוככיים 4.0%,קייצת 2.5%, זון 2.0% |

הדברת העשבייה בשתי החלקות, בחלקה המסחרית ובחלקה אשר הוספנו לה גם בר 720, הייתה טובה, וללא הבדל בין שתי החלקות. פעילות טובה זו יש לזקוף בעיקר בזכות השימוש באליון.

**תצפית 3: שימוש בתערובת 2,4-D בטיפולי קדם הצצה**

**המטרה**: לבדוק את הבטיחות והיעילות של בר 720 בתערובת עם ראונדאפ בתוספת לטיפולי קדם הצצה.בחלקת מוסקט.

**תיאור התצפית**: התצפית בוצעה בכרם חוות נטע בחלקת מוסקט בת 40 דונם, נטיעת 2010, החלקה כולה חולקה לשלושה טיפולים כדלהלן:

| טיפול | הטיפול | שורות |
|---|---|---|
| 1 | גול – 400 סמ"ק/ד'+דיורקס 150 סמ"ק/ד'+ראונדאפ 1.5% | 15 |
| 2 | גול 400 סמ"ק/ד+דיורקס 150סמ"ק/ד'+ראונדאפ 1.5%+ בר 720 0.3% | 15 |
| 3 | גליידר 400 סמ"ק/ד' | 12 |

ריסוס כל הטיפולים בתצפית בוצע במרסס מסחרי לכרם, בתאריך 3.12.18. במהלך התצפית בוצעו שתי הערכות בטיחות: הערכה הראשונה הייתה בשלב פנולוגי של שריגים באורך כ -30 ס"מ ותפרחות נפרשות (28.4.19). בבדיקה זו בוצעה גם הערכת שיבוש העשבייה על כתפי השורה. כחודש לאחר מכן בתאריך 29.5.19 (שלב פנולוגי – ראש סיכה) בוצעה בדיקת בטיחות באותה מתכונת. בשתי בדיקות הבטיחות ניתנה דרגת התפתחות וכן אחוז השריגים עם סימנים האופייניים למלחי 2,4-D.

**תוצאות**:

**טבלה 13**: התפתחות גפנים בשני שלבים פנולוגיים (תפרחות נפרשות, ראש סיכה) לאחר ריסוס בתערובות שונות לתכשירים מקבוצת 2,4-D, מוסקט נטע 2019.

| הטיפול בחלקה | בדיקה בתפרחות פרושות | | בדיקה בראש סיכה | |
|---|---|---|---|---|
| | ד. התפתחות | סימנים % | ד. התפתחות | סימנים % |
| גול 400+דיורקס 150+ראונדאפ 1.5%+ בר 720 0.3% | 4.7 | 0.0 | 4.8 | 0.0 |
| גול 400+דיורקס 150+ראונדאפ 1.5% | 4.7 | 0.0 | 4.8 | 0.0 |
| גליידר 400 סמ"ק/ד | 4.7 | 0.0 | 4.75 | 0.0 |

**טבלה 14**: שיבוש חלקות התצפית בעשבים, לאחר ריסוס תערובת שכללה טיפולי קדם הצצה עם ראונדאפ בהשוואה לתוספת של בר 720. המספרים מציינים את אחוז השיבוש של מספר מיני עשבים שהיו בחלקה, בספירה שבוצעה ב 14.4.19. מוסקט נטע 2019.

| טיפול | הטיפול | הדברת עשבייה |
|---|---|---|
| 1 | גול +דיורקס +ראונדאפ + בר 720 | סעידה 95.0%, יבלית 40.0%, סולנום זיתני 10.0% |
| 2 | גול +דיורקס +ראונדאפ | סעידה 93.5%, יבלית 42.0%, סולנום זיתני 7.0% |
| 3 | גליידר 400 סמ"ק/ד' | סעידה 94.0%, יבלית 42.0%, סולנום זיתני 5.0% |

**<u>תצפית 4: שימוש בתערובת 2,4-D בטיפולי קדם הצצה</u>**

**<u>המטרה</u>**: לבדוק את הבטיחות והיעילות של בר 720 בתערובת עם ראונדאפ בתוספת לטיפולי קדם הצצה, בחלקות פרנץ' קולומברד.

**<u>תיאור התצפית</u>**: התצפית בוצעה באזור בנימיה בחלת פרנץ' קולומברד בת 15 דונם. החלקה חולקה לשני חצאים. החצי המערבי (9 שורות) רוסס בתערובת המכילה גול 400 סמ"ק/ד'+ דיורקס 150 סמ"ק/ד+ ראונדאפ בריכוז 1.5%+בר 720 בריכוז 0.3%+משטח. החצי המזרחי (9 שורות) רוסס בתערובת המכילה גול 400 סמ"ק/ד'+ דיורקס 150 סמ"ק/ד+ ראונדאפ בריכוז 1.5% בלבד. ריסוס החלקה על שני הטיפולים שבה בוצע במרסס מסחרי לכרם בתאריך 2.1.19. במהלך התצפית בוצעו שתי הערכות בטיחות והערכת יעילות אחת. הערכה הראשונה בוצעה בתאריך 1.4.19 בתחילת הלבלוב ובה בצענו גם הערכת יעילות הדברה. באמצע חודש מאי (14.5.19) בשלב פנולוגי של פריחה מלאה, בוצעה בדיקת בטיחות באותה מתכונת. בשתי בדיקות הבטיחות ניתנה דרגת התפתחות וכן אחוז השריגים עם סימנים האופייניים למלחי 2,4-D.

**<u>תוצאות</u>**:

<u>בטיחות לגפנים</u>: בשתי הבדיקות שבוצעו לא נראה כל הבדל בין שני חצאי החלקות, שני החצאים היו מפותחים באותה המידה ולא נראה ולו שריג אחד עם סימנים של פגיעה כלשהי בעלים האופיינית למלחי 2,4-D .

<u>יעילות הדברה</u>: כתפי השורה היו נקיים עדיין מעשבים בשני חצאי החלקה, אך מרכז החלקה היה משובש באוכלוסייה של זון. כאן נמצא הבדל גדול בין החצי המערבי שקיבל תוספת של בר 720, בו ראינו שיבוש של זון במרכז השורה בשיעור של 20%, בעוד שבחצי המזרחי של החלקה (ללא בר 720) הגיע השיבוש במרכז השורות ל 90%.

**<u>שימוש מסחרי של מלחי 2,4-D המיושמים בתערובת</u>**

לאור תוצאות הבטיחות והיעילות אותן קיבלנו בשנתיים הראשונות של המחקר עברנו לשימוש מסחרי של תערובות המכילות מלחי 2,4-D עם קוטלי מגע שונים. השימוש המסחרי בוצע במספר אזורי גידול בחלקות גדולות, ללא סטנדרט או היקש. ההחלטה באיזה קוטלי עשבים להשתמש בתערובת ומועד ביצוע היישום נקבעו על ידי הכורמים עצמם, לעיתים לאחר התייעצות איתנו. בטיחותם ויעילותם של התערובות של היישומים בוצע על ידי הכורם והוא הביע את מידת שביעות רצונו מהטיפול. בנוסף, אנחנו בדקנו פעמיים באופן כללי את הבטיחות של הטיפולים לגפנים בחלקה ואת יעילות הטיפול בקטילת העשבים. רוב היישום של התערובות בוצע במהלך העונה למעט אזור אחד (כרמי יתיר - מעון), בו יושמו תערובות של קוטלי מגע עם מלחי 2,4-D בחורף 19-2018 ובעונת 2019.

<u>יישום מסחרי בכרמי יתיר בחורף</u>

בכרמי מעון מספר חלקות בנות פחות מ 10 שנים. פטיט וורדו – 15 דונם, קברנה סוביניון 27 דונם, קברנה פרנק – 7 דונם, ויונייה – 8 דונם, מרלו 14 דונם. חלקות אלה כולן רוססו בתערובת המכילה **בר 720 0.3%+ ראונדאפ 1.5% +BB5 0.1%.** יישום התערובת בוצע בכל החלקות בטווח התאריכים 17.2.19 –

22.2.19. בחלקת המרלו, החצי המזרחי רוסס בתאריך 20 בפברואר והחצי המערבי יומיים לאחר מכן (22.2.19). בכל שאר החלקות בוצע הריסוס באותו המועד. הריסוסים בוצעו על כתפי השורות בלבד. הבדיקות בחלקות בוצעו כחודש וחודשיים לאחר הריסוס (15.3, 10.4.19)

תוצאות

**טבלה 15**: שימוש מסחרי של תערובות המכילות קוטלי מגע עם בר 720 בחורף. המספרים מציינים את רמת הבטיחות כאשר 0 – גפנים מתות – 100 ללא כל פיטוטוקסיות ואת יעילות כאשר 0 – ללא יעילות 100 – יעילות מרבית, בספירה הראשונה 15.3.19. מעון 2019

| החלקה | דונמים | מצב גפנים | העשבים העיקריים | בטיחות | יעילות |
|---|---|---|---|---|---|
| מרלו, | 14.0 | תרדמה | קייצת, דגניים, הצצות | 50 (1) | 90 |
| פטיט וורדו | 15.0 | תרדמה | קייצת, דגניים, כרבולת תרנגול | 100 | 90 |
| קברנה סוביניון | 27.0 | תרדמה | קייצת, דגניים, הצצות | 100 | 90 |
| קברנה פרנק | 7.0 | תרדמה | קייצת, דגניים, כרבולת תרנגול | 100 | 90 |
| ויונייה | 8.0 | תרדמה | קייצת, דגניים, הצצות | 100 | 90 |

(1) – החלק המזרחי של חלקת המרלו אשר רוסס ב 20.2.19 כל שורה שנייה הייתה פגועה קשה עם סימנים ברורים ואופייניים לתכשירי 2,4-D,. לעומת זאת בחצי המערבי של החלקה לא נראתה כל פגיעה. העובדה ששורה אחת הייתה פגועה קשה והשורה ליד הייתה ללא כל פגיעה, מצביעים על איזו שהיא בעיה בעת הריסוס, אך אין זה משנה את העובדה שנמצאה פגיעה משמעותית ללא הסבר.

יישום מסחרי בכרמי יתיר בגמר הגידול

בכרמי מעון מספר חלקות בנות פחות מ 10 שנים. פטיט וורדו – 15 דונם, קברנה סוביניון 27 דונם, קברנה פרנק – 7 דונם, ויונייה – 8 דונם, מרלו 14 דונם. חלקות אלה כולן רוססה בתערובת המכילה **בר 720 %0.3+ ברן 1.54% +BB5 0.1%.** יישום התערובת בוצע בכל החלקות בטווח התאריכים– של 15.8.19 – 23.8.19, חלק מהחלקות היו לאחר הבציר וחלקן לפני הבציר (קברנה סוביניון, פטיט וורדו, קברנה פרנק). הריסוסים בוצעו על כתפי השורות בלבד. הבדיקות בחלקות בוצעו כחודש לאחר היישום 12.9.19

תוצאות

**טבלה 16**: שימוש מסחרי של תערובות המכילות קוטלי מגע עם בר 720 בקיץ. המספרים מציינים את רמת הבטיחות כאשר 0 – גפנים מתות – 100 ללא כל פיטוטוקסיות ואת יעילות כאשר 0 – ללא יעילות 100 – יעילות מרבית, מעון 2019

| החלקה | דונמים | מצב גפנים | העשבים העיקריים | בטיחות | יעילות |
|---|---|---|---|---|---|
| מרלו | 14.0 | לאחר ציר | קייצת, זיפן | 100 | 90 |
| פטיט וורדו | 15.0 | לפני בציר | קייצת, ירבוז לבן | 100 | 90 |
| קברנה סוביניון | 27.0 | לפני בציר | קייצת, ירבוז לבן, זיפן | 100 | 90 |
| קברנה פרנק | 7.0 | לקראת בציר | קייצת, זנב עקרב | 100 | 90 |
| ויונייה | 8.0 | לאחר בציר | קייצת, קוכיה | 100 | 90 |

יישום מסחרי בכרמי חוות נטע

בחוות נטע יש למעלה מ 15 חלקות על שטח של כ 500 דונם. בחלק מהחלקות רוססה תערובת להדברת עשבים שכללה את התכשירים. **בר 720 %0.3+ ראונדאפ %1.5 + שטח 90 %0.1.** הריסוסים בוצעו על כתפי השואות בלבד. הפרטים על החלקות וריסוסם מופיע בטבלת הטיפולים.

| **החלקה** | **דונמים** | **נטיעה** | **הריסוס** | **מצב הגפנים** |
|---|---|---|---|---|
| פרנצ' קולומברד | 16 | 2000 | 9.7.19 | 20% בוחל |
| מוסקט | 40 | 2010 | 9.7.19 | לקראת בוחל |
| פרנצ' קולומברד | 40 | 1998 | 22.7.149 | בוחל מלא |
| מוסקט | 65 | 1992 | 28.7.19 | 80% בוחל |

בדיקות הבטיחות והיעילות בחלקות בתאריך 22.8.19

תוצאות

**טבלה 17**: שימוש מסחרי של תערובות המכילות קוטלי מגע עם בר 720. המספרים מציינים את רמת הבטיחות כאשר 0 – גפנים מתות – 100 ללא כל פיטוטוקסיות ואת יעילות כאשר 0 – ללא יעילות 100 – יעילות מרבית, נטע 2019

| **החלקה** | **העשבים** | **בטיחות** | **יעילות** |
|---|---|---|---|
| פרנצ' קולומברד 2000 | ינבוט, רגלת הגינה, סעידה | 100 | 85 |
| מוסקט 10 | סעידה, רגלת הגינה, ירבוז לבן, | 100 | 90 |
| פרנצ' קולומברד 98 | ינבוט, סעידה, קייצת | 100 | 80 |
| מוסקט גדול | סעידה, יבלית, סולנום זיתני, רגלת הגינה | 100 | 80 |

יישום מסחרי בכרמי אגודת הפלחה

אגודת הפלחה מבואות ירושלים מעבדת למעלה מ 1000 דונם בארבעים חלקות. חלקות אלה ברובן נמצאות באזור לטרון ושייכות למושבים נוחם ואשתאול. מאחר וניסויים ותצפיות רבות בוצעו בכרמי אגודת הפלחה והכורם היה שותף בעבודה שבוצעה, הוא יכול היה לעמוד מקרוב אחר בטיחות התערובות המכילות מלחי 2,4-D, ויעילותן בהדברת מיני העשבים בכרם. הכורם ריסוס בתערובות שונות את מרבית הכרם, הריסוסים בוצעו על שטח מלא. נציג רק 10 חלקות מהן. הפרטים על החלקות וריסוסם מופיע בטבלת הטיפולים.

טבלת הטיפולים

| **החלקה** | **דונמים** | **נטיעה** | **הריסוס** | **התערובת** |
|---|---|---|---|---|
| קריניאן 11 | 34 | 2011 | 29.7.19 | אמינופיליק %0.3+ בסטה %1.5 + שטח 90 |
| קריניאן חורון | 25 | 2000 | 22.7.19 | אמינופיליק %0.3+ ראונדאפ %1.5 + שטח 90 |
| שרדונה חורון | 25 | 1000 | 7.8.19 | אמינופיליק %0.3+ בסטה %1.5 + שטח 90 |
| קריניאן קפה | 16 | 2009 | 25.8.19 | אמינופיליק %0.3+ ראונדאפ %1.5 + שטח 90 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| פרנץ' 50 | 50 | 2005 | 25.8.19 | אמינופיליק 0.3%+ ראונדאפ 1.5% + שטח 90 |
| אש. פטיט סירה 04 | 25 | 2004 | 19.8.19 | אמינופיליק 0.3%+ ראונדאפ 1.5% + שטח 90 |
| קריניאן נוחם מערב | 32 | 2009 | 25.8.19 | אמינופיליק 0.3%+ ראונדאפ 1.5% + שטח 90 |
| גרנאש כרמל | 23 | 2010 | 19.8.19 | אמינופיליק 0.3%+ בסטה 1.5% + שטח 90 |
| טמפרנילו | 22 | 2009 | 19.8.19 | אמינופיליק 0.3%+ בסטה 1.5% + שטח 90 |
| שרדונה כרמל | 29 | 2011 | 11.8.19 | אמינופיליק 0.3%+ בסטה 1.5% + שטח 90 |

בדיקות הבטיחות והיעילות בחלקות בתאריך 10.9.19

תוצאות

**טבלה 18**: שימוש מסחרי של תערובות המכילות קוטלי מגע עם בר 720. המספרים מציינים את רמת הבטיחות כאשר 0 – גפנים מתות – 100 ללא כל פיטוטוקסיות ואת יעילות כאשר 0 – ללא יעילות 100 – יעילות מרבית, בבדיקה ב 10.9.19, אגודת הפלחה 2019

| **החלקה** | **מצב הגפנים** | **העשבים** | **בטיחות** | **יעילות** |
|---|---|---|---|---|
| קריניאן 11 | 90% בוחל | קייצת, ינבוט, כוסאב, ירבוז לבו | 100 | 80 |
| קריניאן חורון | 80% בוחל | ירבוזים, כוסאב, רגלת הגינה | 100 | 85 |
| שרדונה חורון | אחרי בציר | רגלת הגינה, קייצת, סעידה | 100 | 85 |
| קריניאן קפה | הבשלה | קייצת, טיון דביק, ינבוט | 100 | 75 |
| פרנץ' 50 | הבשלה | ינבוט, סעידה, ירבוזים | 100 | 75 |
| אש. פטיט סירה 04 | אחרי הבציר | סעידה, ינבוט, רגלת הגינה | 100 | 80 |
| קריניאן נוחם מערב | הבשלה | זיפן, רגלת הגינה, סעידה, ירבוזים | 100 | 75 |
| גרנאש כרמל | הבשלה | קייצת, ינבוט, כוסאב | 100 | 80 |
| טמפרנילו | אחרי בציר | קייצת, רגלת הגינה, כוסאב | 100 | 80 |
| שרדונה כרמל | אחרי בציר | קייצת, ירבוזים, ינבוט | 100 | 80 |

יישום מסחרי בכרמי מושב דלתון

למושב דלתון יש בנוסף לחלקות התושבים, גם חלקות של המושב עצמו, בהן הם מגדלים כרמי יין ביחד עם יקבי כרמל. חלקות המושב מרוכזות בשלושה אזורים, מדרום מזרח לבתי המושב (חלקות סדרה), מצפון מזרח (חלקות א) ובפארק דלתון (ממערב למושב). כעיקרון, רוב החלקות טופלו בתערובת המכילה **בר 720 0.3%+ ראונדאפ 1.5% + שטח 90 0.1%.** האחראי על הריסוסים בדלתון הוא אחד האגרונומים של היקב המכיר את הנושא. כל החלקות המסחריות שרוססו היו בשלבים פנולוגיים של תחילת הצטופפות גרגרים באשכולות שזה תחילת חלון השימוש של מלחי בכרם. הריסוסים בוצעו על כתפי השורה בלבד. להלן פרטים על החלקות והתוצאות שהתקבלו.

| **האזור** | **זן** | **נטיעה** | **הריסוס** | **מצב הגפנים** |
|---|---|---|---|---|
| סידרה | קברנה | 2009 | 26.6.19 | הצטופפות גרגרים |
| סידרה | מלבק | 2009 | 26.6.19 | גרגרים צפופים |
| סידרה | מרלו | 2009 | 26.6.19 | הצטופפות גרגרים |
| חלקות א' | קברנה | 2010 | 30.6.19 | הצטופפות גרגרים |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| חלקות א' | מרלו | 2010 | 30.6.19 | גרגרים צפופים |
| פארק דלתון | שיראז | 2011 | 4.7.19 | הצטופפות גרגרים |
| פארק דלתון | מורבדרה | 2011 | 4.7.19 | הצטופפות גרגרים |
| פארק דלתון | קריניאן | 2011 | 4.7.19 | הצטופפות גרגרים |

בדיקות הבטיחות והיעילות בחלקות בתאריך 5.8.19

תוצאות

**טבלה 19**: שימוש מסחרי של תערובות המכילות קוטלי מגע עם בר 720. המספרים מציינים את רמת הבטיחות כאשר 0 – גפנים מתות – 100 ללא כל פיטוטוקסיות ואת יעילות כאשר 0 – ללא יעילות 100 – יעילות מרבית, בבדיקה ב 10.9.19, כרמי דלתון 2019

| **האזור** | **זן** | **העשבים** | **בטיחות** | **יעילות** |
|---|---|---|---|---|
| סידרה | קברנה | ירבוזים, לשישית | 95 | 90 |
| סידרה | מלבק | מעט ירבוזים, מלחית אשלגנית | 100 | 90 |
| סידרה | מרלו | ירבוזים, זיפן, כוסאב | 95 | 85 |
| חלקות א' | קברנה | כוסאב, קייצת, ירבוזים | 95 | 85 |
| חלקות א' | מרלו | כוסאב, קייצת, ירבוזים | 100 | 85 |
| פארק דלתון | שיראז | ינבוט, ירבוזים | 100 | 80 |
| פארק דלתון | מורבדרה | כוסאב, ירבוזים | 100 | 75 |
| פארק דלתון | קריניאן | זיפן, כוסאב, ירבוזים | 95 | 80 |

**בדיקת בטיחות ויעילות קוטלי עשבים בכרם יין - תעוז 2019**

בתחילת שנת 2019 התחלנו לבדוק את הבטיחות של התכשיר היט (גרגירים רחיפים המכילים 70% Saflufenacil), זאת לאחר שהחברה היבואנית הכירה את בטיחותו הגבוהה ויעילותו הרבה במטעים. בבדיקות שבוצעו עם התכשיר לבד במספר ריכוזים ובתערובות, לא נראתה כל בעיה של בטיחות, לכן בוצע ניסוי נוסף לקראת הבציר של חלקה המשובשת בעיקר בקייצת ובו נבדק התכשיר היט לבד ותערובות שונות עם כל קוטלי המגע איתם עבדנו.

**המטרה**

בדיקת בטיחות ויעילות קוטלי העשבים היט ובר 720 בשילוב עם קוטלי מגע אחרים, בהדברת עשבים בכרם יין.

**תיאור הניסוי**

הניסוי נערך בכרם יין במושב תעוז בחלקת פרנץ' קולומברד שהייתה משובשת בעיקר בקייצת, ירבוז שרוע וינבוט. הניסוי הוצב במתכונת של בלוקים באקראי ב-4 חזרות, חזרה כללה 10 מ'. ניתוח התוצאות נעשה על ידי מבחן ANOVA בתכנת JMP (גירסה 8). במהלך הניסוי יושם ריסוס אחד בתאריך 18.9.19. הריסוס בוצע על כתפי השורה, במרסס גב מוטורי עם מוט ריסוס ברוחב של 1.5 מטר ובו 5 פומיות TJ11015, בנפח תרסיס של 32 ליטר לדונם. במהלך הניסוי בוצעו שלוש הערכות. ההערכה הראשונה

בוצעה יום לאחר הריסוס (19.9.19) ושימשה לספירת אפס. בספירה זו, הוערכו אחוז שיבוש החלקה בקייצת, דרגת התפתחות הקייצת (1=עד 20 ס״מ, 2=20-50 ס״מ, 3=מעל 50 ס״מ), ודרגת פריחת הקייצת (1=לא פורחת, 2=פריחה חלקית, 3=פריחה מלאה). ההערכות הבאות בוצעו 8 ו-54 ימים לאחר הריסוס (26.9.19, 11.11.19), ובהן ניתנה הערכה בכל חזרה ליעילות הדברת או התחדשות העשבים על כתפי השורה או במרכזה.

במהלך כל הערכות היעילות נערכה בדיקה ויזואלית לסימני פיטוטוקסיות בעלים ובאשכולות.

**טיפולים**

| טיפול | תכשיר/ים | מינון גר׳/ד׳ ריכוז % | הערות |
|---|---|---|---|
| 1 | היט + ראונדאפ | 3.5 גרם/ד +1.5% | |
| 2 | היט + בסטה | 3.5 גרם/ד +1.0% | |
| 3 | היט + ברן | 3.5 גרם/ד +1.0% | |
| 4 | בר 720 + ראונדאפ | 0.3% +1.5% | |
| 5 | בר 720 + בסטה | 3.5 גרם/ד +1.0% | |
| 6 | בר 720 + ברן | 3.5 גרם/ד +1.0% | |
| 7 | ראונדאפ | 1.5% | |
| 8 | בסטה | 1.0% | |
| 9 | ברן | 1.0% | |
| 10 | היקש | ---- | |

**הערה:** לכל הטיפולים הוסף המשטח שטח 90 בריכוז 0.1%

**תוצאות:**

התכשירים היט ובר 720, בתערובת עם קוטלי העשבים ראונדאפ, בסטה וברן, לא גרמו לפיטוטוקסיות בעלים או באשכולות המרוססים. כל התכשירים שנבדקו לבד ובתערובות הדבירו את הקייצת בהשוואה לחלקות ההיקש, אך בהשוואה בין התערובות של היט עם שלושת קוטלי המגע, לעומת בר 720 עם אותם קוטלי מגע (ראונדאפ, בסטה וברן), נראה יתרון לתערובות הכוללות את מלח ה 2,4-D.. היתרון של התערובות עם בר 720 באות לידי ביטוי גם לגבי משך הפעולה. מאחר ומיני העשבים האחרים לא הופיעו בכל החלקות, קשה לקבל תמונה אמינה על המצב.

**טבלה 20:** שיבוש חלקת פרנץ׳ קולומברד בקייצת. המספרים מבטאים את אחוז שיבוש החלקה בקייצת, דרגת התפתחות הקייצת (1-3), ודרגת פריחת הקייצת (1-3) בספירת האפס, יום לאחר הריסוס, ממוצע של 4 חזרות, פרנץ׳ קולומברד תעוז 2019.

| מס | התכשיר | ריכוז %/ מינון גר׳/ד׳ | שיבוש החלקה בקייצת, בספירת האפס | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | שיבוש (%) | התפתחות (1-3) | פריחה (1-3) | עשביה אחרת |
| 1 | היט+ראונדאפ | 3.5 גר׳+1.5% | 78.8 א | 2.5 א | 1.8 א | ירבוז שרוע, ינבוט |
| 2 | היט+בסטה | 3.5 גר׳+1.0% | 72.5 א | 2.3 א | 1.8 א | ירבוז שרוע |
| 3 | היט+ברן | 3.5 גר׳+1.0% | 76.3 א | 2.5א | 2.3 א | -- |
| 4 | בר 720+ראונדאפ | 0.3% +1.5% | 81.3 א | 2.5 א | 2.0 א | ירבוז שרוע, ינבוט |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **5** | בר 720+בסטה | 1.0% +0.3% | 68.8 א | 2.3 א | 2.0 א | ירבוז שרוע |
| **6** | בר 720+ברן | 1.0% +.0.3% | 73.8 א | 2.3א | 1.8 א | ירבוז שרוע, ינבוט |
| **7** | ראונדאפ | 1.5% | 65.0 א | 2.3 א | 2.0 א | ירבוז שרוע, ינבוט |
| **8** | בסטה | 1.0% | 81.3 א | 2.5 א | 2.0 א | ירבוז שרוע, ינבוט |
| **9** | ברן | 1.0% | 82.5 א | 2.3 א | 1.8 א | ירבוז שרוע, ינבוט |
| **10** | היקש | --- | 68.8 א | 2.3 א | 2.0 א | ירבוז שרוע |

**הערות:** 1.מספרים המלווים באותיות שונות נבדלים ביניהם באופן מובהק כאשר α = 0.05.
2.לכל הטיפולים הוסף המשטח שטח 90 בריכוז 0.1%

**טבלה 21:** יעילות הדברת קייצת לאחר ריסוס בקוטלי עשבים. המספרים מבטאים את אחוז הדברת והתחדשות העשב לאחר הריסוס, ממוצע של 4 חזרות, פרנץ' קולומברד תעוז 2019.

| **מס** | **התכשיר** | **ריכוז %/ מינון גר'/ד'** | **% הדברה והתחדשות קייצת, לאחר הריסוס** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **+8 ימים** | **+54 ימים** | |
| | | | **% הדברה** | **% הדברה** | **% התחדשות** |
| **1** | היט+ראונדאפ | 3.5 גר'+1.5% | 37.5 ג | 51.3 ב | 32.5 בג |
| **2** | היט+בסטה | 3.5 גר'+1.0% | 75.0 ז | 91.3 דה | 16.3 גד |
| **3** | היט+ברן | 3.5 גר'+1.0% | 62.5 דהו | 75.0 ג | 20.0 גד |
| **4** | בר 720+ראונדאפ | 1.5% +0.3% | 21.9 ב | 76.3 ג | 17.5 גד |
| **5** | בר 720+בסטה | 1.0% +0.3% | 68.8 וז | 98.3 ה | 3.5 ד |
| **6** | בר 720+ברן | 1.0% +.0.3% | 66.3 הו | 93.8 דה | 9.3 ד |
| **7** | ראונדאפ | 1.5% | 17.5 ב | 47.5 ב | 40.0 ב |
| **8** | בסטה | 1.0% | 55.0 ד | 91.3 דה | 12.5 ד |
| **9** | ברן | 1.0% | 60.0 דה | 83.8 גד | 13.8 ד |
| **10** | היקש | --- | 6.3 א | 8.8 א | 92.5 א |

**הערות:** 1.מספרים המלווים באותיות שונות נבדלים ביניהם באופן מובהק כאשר α = 0.05.
2.לכל הטיפולים הוסף המשטח שטח 90 בריכוז 0.1%

**טבלה 22:** יעילות הדברת עשבים לאחר ריסוס בקוטלי עשבים. המספרים מבטאים את אחוז הדברת והתחדשות העשבים לאחר הריסוס, ממוצע של 4 חזרות, פרנץ' קולומברד תעוז 2019.

| **מס** | **התכשיר** | **ריכוז %/ מינון גר'/ד'** | **% הדברת והתחדשות עשבים, לאחר הריסוס** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **+8 ימים-הדברה (%)** | | **+54 ימים-התחדשות (%)** | |
| | | | **ירבוז שרוע** | **ינבוט** | **ירבוז שרוע** | **ינבוט** |
| **1** | היט+ראונדאפ | 3.5 גר'+1.5% | 50.0 | 30.0 | -- | 40.0 |
| **2** | היט+בסטה | 3.5 גר'+1.0% | 80.0 | 70.0 | 30.0 | 20.0 |
| **3** | היט+ברן | 3.5 גר'+1.0% | -- | 65.0 | -- | 80.0 |
| **4** | בר 720+ראונדאפ | 1.5% +0.3% | 0.0 | 26.7 | 25.0 | 30.0 |
| **5** | בר 720+בסטה | 1.0% +0.3% | 35.0 | 60.0 | 80.0 | -- |
| **6** | בר 720+ברן | 1.0% +.0.3% | 100.0 | 30.0 | 20.0 | 60.0 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **7** | ראונדאפ | 1.5% | 20.0 | 0.0 | -- | -- |
| **8** | בסטה | 1.0% | 40.0 | 50.0 | 5.0 | -- |
| **9** | ברן | 1.0% | 70.0 | 30.0 | -- | 65.0 |
| **10** | היקש | --- | 0.0 | 0.0 | 70.0 | 100.0 |

**הערה:** לכל הטיפולים הוסף המשטח שטח 90 בריכוז 0.1%

## הדברת עשבים בכרם על ידי כיסוחים בלבד

מבוא

במרבית כרמי היין משתדלים הכורמים להשאיר את כתפי השורות נקיים מעשבים עד כמה שזה ניתן, על ידי ריסוס הכתפיים בחורף בטיפולי קדם הצצה וריסוס כתפי השורה בקוטלי מגע. מספר הריסוסים להדברת עשבים על כתפי השורה מגיע ל 3-4 ריסוסים לשנה. בשנים האחרונות יש נטייה במספר מקומות גם להשאיר עשבייה גם על כתפי השורה, אך התופעה הזו אם כי הולכת ומתרחבת, מידתה מוגבלת וכנראה תישאר כזו בעתיד. אחת הסיבות לכך היא חוסר אמצעים מכניים מתאימים להתמודד עם העשבייה הזו. הצורך בכלים מתאימים להתמודדות עם העשבייה על כתפי השורה קיים ולעיתים מופיעות מכסחות, מחתרים, או כלים המשלבים מספר פעולות, אך בסופו של דבר נשארים בעיקר עם חרמשים מוטורים, היכולים להתאים לחלקות לא גדולות. עם זאת, מרכזי השורות בחלקות רבות מרוססות הרבה פחות (אם בכלל) ועוברות כיסוח על ידי מכסחות מתאימות. למרות שהוספת התכשירים השייכים למלחי ה 2,4-D עשויים להוות תוספת משמעותית לשיפור הדברת העשבים בכרם, השאיפה שלנו היא להפחית את מספר הריסוסים על כתפי השורה ובכך עוסק הנושא השני של המחקר, החלפת חלק מהריסוסים בכיסוח כתפי השורה. על מנת ללמוד יותר את הפוטנציאל הקיים בכיסוח הכתפיים הצבנו שתי חלקות מודל, בהן ניסינו להתמודד עם העשבייה רק על ידי כיסוח העשבייה על כתפי השורה. מאחר וטרם הגענו לפתרונות מיטביים לכיסוח מכני של כתפי השורה בוצעו הכיסוחים בעזרת חרמש מוטורי בלבד. ברור לנו, כי בשל המגבלות שהוזכרו, לא ניתן כיום להתמודד עם עשביית כתפי השורה בעזרת כיסוחים בלבד, עם זאת , הבנה טובה יותר של הפוטנציאל הקיים בחלופה זו יתרום בסופו של תהליך להפחתת מספר הריסוסים על כתפי השורה.

חלקת מודל 1 – אמרלד ריזלינג אשתאול

תיאור התצפית

החלקה נמצאת מול מושב מבוא חורון, כגוש של 125 דונם, בו יש 5 זנים וכל השורות הן בכיוון צפון דרום, שנטעו בשנת 2000. חלקת הריזלינג הינה הגוש המערבי ביותר ומחולקת לאורכה לארבע חלקות משנה. התצפית הוצבה בשתיים מחלקות אלה (השנייה והשלישית מדרום), בהם נמצאה אוכלוסיית העשבים דומה במגוון המינים וברמת השיבוש. התצפית כללה 10 שורות מערביות בכל חלקת משנה, באורך של 90 מטר (60 גפנים) סה"כ כ 2.5 דונם בכל אחת. החלקה אותה רק כיסחנו הייתה הדרומית מבין השתיים. חלקת הריזלינג כולה רוססה בחורף (19.12.18) בטיפול קדם הצצה בתערובת התכשירים אליון נ15 סמ"ק/דונם + דיורקס 150 סמ"ק/דונם + ראונדאפ 1.5%, על כל השטח. פעולת טיפולי קדם ההצצה ומניעת הצצת העשבייה הייתה יעילה ולקראת לבלוב הגפנים בתאריך 17.3.19 היו כתפי ומרכז השורות משובשים מעט מאוד בעשבים. חשוב לציין שהעיכוב בהצצת העשבים קשור היה ביעילות קוטלי העשבים וגם בטמפרטורות הנמוכות באביב לקראת לבלוב הגפנים. שתי החלקות החלו להשתבש בעשבייה עם ההתחממות באביב, ולמעשה באמצע אפריל החלה העשבייה לעלות. הדברת העשבים על

ידי ריסוסים נקבעה על ידי הכורם שהחליט מתי לרסס ובאיזה קוטלי מגע להשתמש. לעומת זאת הכיסוחים בחלקת התצפית בוצעו על ידינו ואנו החלטנו מתי לבצעם. הריסוסים בחלקת התצפית המרוססת בוצעו במרסס עשבים לכרם בנפח תרסיס של 30 ליטר לדונם. הכיסוחים בוצעו בעזרת חרמש מוטורי מדגם STIHL FS-250.

מגוון עשבים בתצפית: ניתן לחלק את השיבוש בעשבים לשתי תקופות. בתחילת התצפית מיני העשבים העיקריים בשתי חלקות התצפית היו כוסאב, קייצת, זון, ירבוז מופשל, סוככיים ירבוז שרוע, שברק וטיון דביק. מאוחר יותר בעונה הייתה הצצה של חלבלוב פושט, קייצת, לשישית הצבעים, כף אווז, ירבוז לבן, זיפן, ורגילת הגינה.

ריסוסים: חלקת התצפית המרוססת קיבלה 3 ריסוסים כדלהלן

- ריסוס ראשון 25.4.19 (תפרחות פרושות) עם ברן 1.5% +משטח BB5 בריכוז 0.1%.
- ריסוס שני 9.7.19 (40% בוחל) עם בסטה 1.5% + ברן 1.0% + משטח BB5 0.1%.
- ריסוס שלישי 3.9.19 ראונדאפ 1.5% + בר 720 0.3% + BB5 0.1%.

כיסוחים: חלקת התצפית כוסחה שלוש פעמים במהלך העונה. הכיסוח בוצע על הכתפיים ומרכז השורות. את הכיסוחים בצענו לפי הנראות של העשבים בחלקה, תוך הקפדה שגובה העשבייה על כתפי השורה יהיה סביר (30 - 40 ס"מ) והם לא יהוו גורם מגביל או מטריד בחלקה.

- כיסוח ראשון בוצע בתאריך 1.5.19
- הכיסוח השני בוצע ב בתאריך 18.6.19
- הכיסוח השלישי בוצע בתאריך 2.9.19

הערכות: במהלך התצפית בוצעו שלוש הערכות שיבוש העשבים בחלקה המכוסחת ובחלקה המרוססת. בכל חלקה בדקנו חמש שורות ונתנו הערכה לאחוז השיבוש, הגדרנו את מיני העשבים ואת גובהם.

תוצאות: כיסוח העשבים היה יחסית קל למעט במקרה של הטיון דביק, שם נדרש מאמץ רב יותר. בכל הכיסוחים השארנו את העשבים שכוסחו בגובה של כ 10 ס"מ. בכל הערכות שבצענו, מצב העשבייה היה בשליטה מלאה ובהערכה האחרונה, שבוצעה כחמשה שבועות לאחר הבציר, נראה כי התפתחות העשבים על כתפי השורה ובמיוחד במרכז השורות הייתה איטית יותר. לעומת זאת רמת השיבוש בעשבים בחלקה המרוססת הייתה גבוהה מאוד יחסית, עשבים כמו קייצת, כוסאב, טיון דביק ועוד, נקטלו באופן חלקי והתחדשו תוך זמן קצר יחסית, כך שעל כתפי השורה נראו הרבה עשבים יבשים לצידם של עשבים מתים.

**טבלה 23**: התחדשות עשבייה בשתי חלקות, האחת לאחר כיסוחים והשנייה לאחר ריסוסים. המספרים מבטאים את שיבוש העשבים הממוצע על כתפי השורה בכל חלקה (מתוך 5 הערכות), את גובה הצמחים ומיני העשבים, במועדים שונים במהלך העונה.

| **תאריך** | **12.5.19** | | **2.7.19** | | **2.10.19** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **הטיפול** | **שיבוש %** | **גובה עשב (ס"מ)** | **שיבוש %** | **גובה עשב (ס"מ)** | **שיבוש %** | **גובה עשב (ס"מ)** |
| כיסוחים | 12.5 | 15-20 | 8.5 | 10-25 | 15.0 | 15-25 |
| ריסוסים | 15.0 | 20-50 | 18.0 | 50-100 | 25.0 | 60-120 |

**הערה:** בהערכת שיבוש עשבים שבוצעה בתאריך 2.7.19 נמצאו בחלקה המרוססת העשבים: ינבוט, קייצת, ירבוזים, כוסאב, ארכובית שבטבטית, חבלבל השדה, כף אווז, רגילת הגינה וטיון דביק. כל מיני העשבים הגיעו לגובה של עד 50 ס"מ, למעט הכוסאב שהגיע לגובה של למעלה ממטר. בחלקה המכוסחת

נמצאו מיני העשבים : ירבוזים, טיון דביק, קייצת, ינבוט, חלבלוב פושט, ינבוט, עוקץ עקרב וחבלבל. גובה כל העשבים היה 10-25 ס״מ.

חלקת מודל 2– פטיט סירה כפר דניאל

תיאור התצפית

החלקה נמצאת בכרם כפר דניאל, בחלקת פטיט סירה שנטעה בשנת 1999. התצפית הוצבה בחלקת המשנה הצפונית (מתוך שלוש) וכללה 18 שורות. תשע השורות המערביות באורך של 75 מטר (50 גפנים, סה״כ כ 2.0 דונם), היו השורות אותן כיסחנו במהלך כל העונה. תשע השורות המזרחיות באורך של 120 מטר (80 גפנים בשורה, סה״כ 3.58 דונם), היו השורות שרוססו במהלך העונה כולה. הריסוסים בחלקת התצפית המרוססת בוצעו במרסס עשבים לכרם בנפח תרסיס של 30 ליטר לדונם. הכיסוחים בוצעו בעזרת חרמש מוטורי מדגם STIHL FS-250.

מגוון עשבים בתצפית : חלקת התצפית כולה הייתה משובשת ביבלית, בירבוזים (בעיקר ירבוז משתרע), בעשבי כוסאב חד ורב שנתי, ינבוט.

ריסוסים : מעבר לריסוס אותו קיבלה חלקת התצפית כולה (1.4.19), רוססה החלקה עוד פעמיים כדלהלן

- ריסוס ראשון 21.5.19 (גרגר אפונה) עם ראונדאפ 1.5% .
- ריסוס שני 30.7.19 (הבשלה) עם בסטה 1.5% + ראונדאפ 1.5%+ משטח BB5 0.1%.

כיסוחים : חלקת התצפית כוסחה שלוש פעמים במהלך העונה. הכיסוח בוצע על הכתפיים ומרכז השורות. את הכיסוחים בצענו לפי מצב התפתחות העשבים בחלקה. תוך ניסיון להקפיד שגובה העשבייה על כתפי השורה יהיה סביר (30 - 40 ס״מ) והם לא יהוו גורם מגביל או מטריד בחלקה.

- כיסוח ראשון בוצע בתאריך 14.5.19
- הכיסוח השני בוצע ב בתאריך 3.7.19
- הכיסוח השלישי בוצע בתאריך 5.9.19 (כשבוע לאחר הבציר)

הערכות : במהלך התצפית בוצעו שתי הערכות שיבוש העשבים בחלקה המכוסחת ובחלקה המרוססת. בכל חלקה נכנסנו בחמש שורות ונתנו הערכה לאחוז השיבוש הגדרנו את העשבייה ואת גובהה.

תוצאות : כיסוח העשבים בחלקה היה בעייתי ולא יעיל מאוד מאחר וכתפי השורה היו משובשים במרבדי יבלית שהכיסוחים שלהם לא נראו יעילים מאוד. כתפי השורה היו משובשים בירבוז שרוע שהכיסוח בו כמעט ולא נראה לעין וכן בצמחי כוסאב מפותחים. מכאן, שזמן קצר יחסית לאחר הכיסוח (שבועות בודדים) הצמחים על כתפי השורה (השקיה סדירה) חזרו להיות מפותחים יחסית. ניתן לומר כי על מנת להגיע לשיבוש סביר של כתפי השורות בחלקה המכוסחת צריך היה לבצע עוד כיסוח אחד או שניים. השורות בתצפית שרוססו, גם הן לא היו במצב מיטבי, אך בכל זאת היו פחות משובשות בעשבייה החד והרב שנתית.

**טבלה 24** : התחדשות עשבייה בשתי חלקות, האחת לאחר כיסוחים והשנייה לאחר ריסוסים. המספרים מבטאים את שיבוש העשבים הממוצע על כתפי השורה בכל חלקה (מתוך 5 הערכות), את גובה הצמחים ומיני העשבים, במועדים שונים במהלך העונה.

| **תאריך** | **3.7.19** | | **3.10.19** | |
|---|---|---|---|---|
| **הטיפול** | **שיבוש %** | **גובה עשב (ס״מ)** | **שיבוש %** | **גובה עשב (ס״מ)** |
| כיסוחים | 35 | 30-40 | 30 | 20-30 |
| ריסוסים | 20 | 25-35 | 15 | 20-30 |

**הערה:** בהערכת שיבוש עשבים שבוצעה בתאריך 3.7.19 נמצאו בחלקה המכוסחת העשבים: יבלית, כוסאב, ינבוט וירבוז שרוע. בחלקה המרוססת היו אותם המינים אך בחלקם נראו מודברים.

**תמונה 1**: שורה לאחר שני כיסוחים ב 2.7.19 ריזלינג אשתאול.

**תמונה 2**: שורה לאחר ריסוס אחד 2.7.19, ריזלינג אשתאול.

**תמונה 3** : שורה לאחר שלושה כיסוחים 17.10.19, ריזלינג אשתאול.

**תמונה 4** : שורה לאחר שלושה ריסוסים 17.10.19, ריזלינג אשתאול.

**תמונה 5** : מראה כללי של החלקה המכוסחת 17.10.19, ריזלינג אשתאול.

**תמונה 6** : מראה כללי של החלקה המרוססת 17.10.19, ריזלינג אשתאול.

**תמונה 7** : שורה לאחר שני כיסוחים 23.7.19 פטיט סירה כפר דניאל.

**תמונה 8** : שורה לאחר שני ריסוסים 23.7.19 פטיט סירה כפר דניאל.

## הדברת עשבים על כתפי השורה על ידי מכסחת (ממצאי שנה רביעית למחקר)

### רקע

במשך שנים רבות הדברת העשבים בכרמי היין בארץ, הייתה מבוססת על סדרה של ריסוסים, החל בריסוסי קדם הצצה בחודשי החורף המוקדמים, ובנוסף מספר ריסוסים לקטילת עשבים קיימים באמצעות מגוון קוטלי עלווה במהלך העונה. עד לא מכבר המטרה בהדברת העשבים הייתה, הדברה מוחלטת של העשבים הרעים על כתפי השורה ובין השורות ובכך שמירה על קרקע "נקייה" בכרם. גישה זו הייתה מאוד נפוצה באזורי הגידול הוותיקים והעיקריים של כרמי יין בארץ, בכרמי השפלה ובכל כרמי היין באזור הכרמל הדרומי. במקרים רבים היו הכורמים מקלטרים בין השורות כדי להבטיח ניקיון מוחלט של הכרם מעשבים רעים. לעומתם, באזורי הגידול המאוחרים יותר החלה להתפתח גישה המצדדת בהדברת העשבים על כתפי השורה בעזרת קוטלי עשבים וטיפול בעשבייה במרכז השורות שלא על ידי הדברתם אלא בעזרת כיסוחם. ניתן לומר כי המדיניות בהדברת העשבים בכרם מתייחסת כיום, באופן שונה להדברת העשבים על כתפי השורה לעומת ההתייחסות לעשבייה במרווחים בין השורות. כעיקרון, להשארת העשבייה בין השורות יש יתרונות כמו: מניעת סחף, הפחתת הידוק הקרקע, יכולת של כלי עיבוד או ריסוס לעלות על הקרקע גם לאחר גשם, קיימות בתנאי גידול ועוד. למרות זאת יש לא מעט כורמים, בעיקר וותיקים, אשר מעדיפים ניקיון מוחלט של כל הכרם מעשבים, על כתפי השורה ובמרכזה, תהליך המבוצע על ידי ריסוסים של קוטלי עשבים. השארת העשבייה במרכז השורות ניתנת לכיסוח ומאפשרת בכרמים צעירים השתלטות מהירה של העשבייה הטבעית באותו האזור. בחלקות מבוגרות התהליך הזה לוקח זמן רב, בעיקר לאחר שהחלקות שובשו בעשבייה פרובלמטית, קשת הדברה, חד או רב שנתית. השתלטות של עשבייה טבעית בחלקות כאלה הינה תהליך ארוך יותר ולא פשוט. יש לזכור כי הדברת העשבים על כתפי השורה בעייתית וקשה יותר מאשר הדברת אותם עשבים הגדלים במרכזי השורות. מאחר וכתפי השורות מושקים באופן סדיר, הצמחים בדרך כלל יותר מוצלים, מתפתחים או מתחדשים מהר והיישום בעייתי. לצורך הדברת העשבים במהלך העונה נדרשים לפחות שלושה ריסוסים ובמקרים רבים מגיעים לארבעה או חמישה ריסוסים. מספר הריסוסים על כתפי השורה רב יותר וככל שחולף הזמן מצאי קוטלי העשבים הולך וקטן, מספר מיני העשבים הבעייתיים הולך גדל, והעתיד בנושא אינו ורוד. במסגרת הרצון והשאיפה להפחית את השימוש בחומרי הדברה בכלל, חשוב בכלל זה להפחית את השימוש בקוטלי עשבים, על ידי מציאת חלופות בטוחות ויעילות. הפחתה מסוימת בשימוש בקוטלי עשבים מתקבלת על ידי כיסוח העשבייה בין השורות. שיטה זו הצוברת תאוצה כיום בכרמי היין, ממריצה יבואנים רבים לנסות מכסחות שונות אשר תתאמנה לכתפי השורה בכרם והמתאימות בדרך כלל למטע. במחקר זה אשר בצענו במהלך 3 שנים, המטרה הייתה לנסות ולהפחית את מספר הריסוסים על כתפי השורה על ידי שימוש בתכשירים יעילים, בעלי משך פעילות ארוך ובטוחים לשימוש וכן על ידי פיתוח מכסחת ייעודית לכתפי השורה בכרמי יין.

### המטרה

פיתוח דגם של מכסחת כתפי שורה לכרמי יין שתהיה יעילה ובטיחותית בשימוש.

**מכסחות**

כיסוח עשבים קיים במטעים ופרדסים ומותאמים לכך סוגים שונים של מכסחות. לעומת זאת, התאמה או בניה של מכסחת כתפי שורה לכרם יין בעייתית הרבה יותר עקב מספר סיבות.

- המרחק הרב בין העצים לאורך השורה במטע ובפרדס, מאפשר את הכנסת המכסחת למרכז הכתפיים בין העצים וגם מעבר לכך, כך שמתקבל כיסוח יעיל ומלא של הכתפיים משני הצדדים. לעומת זאת, המרחק בין הגפנים לאורך השורה נע בין 1.0 – 1.5 מטר. בנוסף, בכרם קיימים עמודי תמיכה (בזנטים), במרכז כתפי השורה, כל 4.5 מטר, תמיד בין הגפנים. מרחק קטן זה אינו מאפשר כיסוח יעיל של מרכז הכתף ואחרי השימוש במכסחת, נשאר אזור לא מכוסח ליד הגפנים, ליד הבזנטים ובמרכז הכתפיים (תמונה מס' 1).

- בגלל המרווחים במטע, המכסחות הקיימות מורכבות מזרוע אחת ארוכה, עם צלחת גדולה, המסוגלת לכסות שטח גדול בצד אחד של השורה. לעומת זאת, כתפי השורה בכרם צרות יחסית (50- 70 ס"מ בכל צד בשורה), לכן, אין אפשרות לעבוד עם צלחות גדולות. בנוסף, מכסחת בכרם הפועלת בצד אחד של השורה מכפילה את הוצאות הכיסוח.
- ההשקיה במטע מתבצעת במקרים רבים על ידי מתזים מורמים הנמצאים על חצובות. במצב זה המכסחת כתפי השורה יכולה לבצע את עבודתה ללא כל חשש שמערכת ההשקיה תיפגע. לעומת זאת, בכרמים ההשקיה העיקרית מבוססת על צינורות טפטוף הפרושים על כתפי השורה. הפעלה של מכסחות המותאמות למטע ואחרות, פוגעות בצינורות הטפטוף וגורמות להם לנזק רב (תמונה מס' 2).

**בניית מכסחת לכרם**

בניית דגם של מכסחת אשר תקטול עשבים על כתפי השורה החלה כבר בשנת המחקר הראשונה בשיתוף פעולה עם המסגרייה של האחים נעים במזכרת בתיה בניית המכסחת התבססה על מספר עקרונות שאמורים להגיע לכלי המכסח ביעילות את כתפי השורה, תוך בטיחות מכסימלית לגזעי הגפנים וללא פגיעה במערכת הטפטוף.

1. על מנת לכסח ביעילות את העשבים על כתפי השורה בכרם יין, בו המרחק בין הגפנים בשורה הוא 1.5 מטר ואחרי כל גפן שלישית תקוע עמוד הדלייה (בזנ"ט) שמקטין משמעותית את המרווח, צריך להשתמש בצלחת כיסוח בעלת קוטר קטן, המחוברת לזרוע קפיצית אשר תוכל להיכנס בין הגפנים לאורך השורה.
2. שימוש בצלחת בעלת קוטר קטן, אולי תכסה את מרכז כתפי השורה, אך תכסח את העשבים בפס צר יחסית וכך תישאר רצועת עשבים לא מטופלת במורד כתפי השורה. מכסחת מרכז השורה היא ברוחב כזה שאינו מכסה רצועה זו. לכן, מכסחת כזו תהיה מורכבת משתי צלחות עם חפיפה ביניהן, הצלחת הקדמית בקוטר 50 ס"מ וצלחת כיסוח אחורית בקוטר 65 ס"מ שיגדילו את רוחב כתפי השורה המכוסחים ונקבל כיסוי מלא.
3. הצלחת הקדמית של המכסחת היא זו שאמורה להיתקל בגזעי הגפנים וצריך לעשות הכל על מנת שלא ייגרם לגזעים נזק כלשהו. יש לזכור שגזע הגפן אינו עבה ומאוד רגיש לפגיעת כלים חקלאיים.

4. על מנת להימנע מפגיעת הצלחת הקדמית במערכת הטפטוף יש להגביה את הצלחת הקדמית מעל מערכת הטפטוף כך שלא תיפגע.
5. על מנת ליעל את פעילות מכסחת כתפי השורה, היא נבנתה עם שתי זרועות לשני הצדדים של השורה.

עם חמשת העקרונות האלה התחלנו ובנינו דגם ראשון של מכסחת כתפי שורה (תמונה מס' 3).

**תמונה 1:** דגם ראשוני של מכסחת כתפי השורה, לבדיקת קוטר הצלחות הקדמיות.

**תמונות 2,3,4** : בתמונה העליונה מימין (תמונה מס' 2) נראה שיבוש בקייצת (עשב מעוצה) לפני כיסוח כתפי השורה ובתמונה משמאל (תמונה מס' 3) לאחר פעולת כיסוח. העשבים על כתפי השורה

בצמחייה עשבונית עם השוואה של שיבוש העשבייה העשבונית לפני הכיסוח (שורה מימין) ולאחר הכיסוח (תמונה מס' 4).

<u>הגנה על הגזעים ומערכת הטפטוף</u>: במהלך העבודה התברר כי קיימת שונות רבה מאוד בין החלקות, שונות המשפיעה בצורה כזו או אחרת על נושא הבטיחות. כתפי השורה מאוד שונים בגובה וברוחב שלהם בין החלקות ובין השורות באותה החלקה, הזקיפות של הגזעים לא אחידה לאורך השורה, הטפטוף בהרבה מקרים אינו מתוח לאורך שורות הגפנים ועוד. שונות זאת הקיימת בין החלקות ובתוך החלקה, משפיעה על בטיחות המכסחת לגפנים ולמערכת הטפטוף.

**<u>תמונה 5</u>**: בתמונה נראים הגלגלים (הכתומים) המחוברים לצלחות הקדמיות. נראים שלושה שיפורים שהוכנסו לשיפור הבטיחות של הצלחות הקדמיות: א. קיצור הזרוע והגלגל לצלחת הקדמית. ב. החלפת גלגלי הגובה ליותר גדולים ויותר רחבים.

**<u>תמונות 6</u>**: חיבור פלטה עם חורים המאפשרת את שינוי הגובה של הצלחת הקדמית שלא תפגע במערכת הטפטוף.

**תמונה 7**: אחד הניסיונות להרחיב את השוליים של הצלחות הקדמיות (והאחוריות), על ידי פסי מתכת רחבים. רעיון זה נמצא לא מתאים מאחר וכל פגישה של הפסים הרחבים בגזעים גרם לפציעות הגזעים וקילופם.

מסקנות ולקחים נוספים מהצלחת כיסוח כתפי השורה:

1. השיבוש בעשבים על כתפי השורה: בתצפיות רבות שבצענו נבדקו רמות שיבוש שונות של עשבים על כתפי השורה. מצאנו שהפעלת המכסחת על שיבוש קשה של עשבים ובמיוחד דגני חורף (שעורה, שיבולת שועל, זון) נותן תוצאות לא מספיקות. לעומת זאת כיסוח של עשבייה מעוצה יעיל יותר. בכל מקרה, יש להימנע מכיסוח עשבים מאוד מפותחים ועשבייה מאוד צפופה. מאחר ועשבים אלה וגם עשבייה המורכבת ממיני קטניות הינה בעייתית בהיבט של כשרות, עדיף לתכנן שני כיסוחים ולא לחכות לשיבוש קשה של עשבים מפותחים.
2. עשביית כלאיים: חלק מהעשבייה על כתפי השורה כולל מיני דגניים ומיני קטניות המוגדרות ככלאיים בכרמי יין. במקרה זה הדרישה ההלכתית היא להדביר עשבייה זו או לכסח אותה לגובה נמוך מאוד. זה מחייב כיסוח העשבים בשלבים צעירים ודורש למעשה מספר רב יותר של כיסוחים.
3. מועד הכיסוח בהיבטים שונים: צריך יהיה לקבוע מועד מיטבי של כיסוח העשבים על כתפי השורה. המועד צריך להתאים לפעולות נוספות המתבצעות בכרם (גרוף, ריסוק והצנעת גזם לאחר הזמירה). צריך להתאים לדרישות הכשרות, צריך להתאים לפנולוגיה של מיני העשבים (לפני פריחה ועוד).
4. מהירות נסיעה: בהחלט נושא חשוב, מאחר והכיסוח המתבצע צריך להיות יעיל ולא פחות מכך גם כלכלי. ידוע כי ככל שמהירות הנסיעה של המכסחת איטית יותר יעילות העבודה טובה יותר. יש גם קשר בין מהירות הנסיעה לרמת שיבוש העשבייה. בכל מקרה, נסיעה איטית מדי עלולה להפוך את הכיסוח יקר מדי ויש לזכור כי במקומות מסוימים עובדים האנשים עם חרמשים מוטורים בעלות מסוימת. לכן כיסוח כתפי השורה עם המכסחת חייב להיות יעיל ולא יקר מאוד.

**תמונה 8** : נטיעת גפנים עם הצבת עמודי תמיכה (בזנטים) ליד הגפנים (בשורה השמאלית) בהשוואה להצבה המקובלת בשורות מימין.

**סיכום**

הדברת עשבים בכרמי יין מבוססת על טיפולי קדם הצצה בחורף וריסוסי מגע של העשבים במהלך העונה. במהלך השנים, עקב שינויים הקשורים לשימור הקרקע החלו לתת לצמחיית הבר להשתלט על מרכזי השורות וכיסוחם מספר פעמים במהלך העונה, זאת כתחליף מוצלח לריסוסים של מרכזי השורות על ידי קוטלי עשבים שונים, לפני העונה ובמהלכה. עם זאת, הדברת העשבים על כתפי השורות בכרמי היין הלכה ונעשתה קשה יותר, בעיקר עקב התבססותם של עשבים קשי הדברה במהלך כל העונה ומצאי קוטלי העשבים הולך ופוחת מסיבות שונות. מצב זה הגדיל את מספר הריסוסים על כתפי השורה, כאשר בכל ריסוס היה צורך להשתמש בתערובת של קוטלי מגע על מנת לקבל טווח קטילה רחב של העשבים. במסגרת הרצון להפחית את השימוש בחומרי הדברה ובכלל זה גם קוטלי עשבים, ניסינו להפחית את מספר הריסוסים על כתפי השורה על ידי פיתוח מכסחת ייעודית לכתפי השורה בכרמי יין. פיתוח הדגם של מכסחת כתפי השורה נמשך כארבע שנים, החל מדגם ראשון של מכסחת שנבנה, נבחן בכרמים שונים, עבר שינויים ושיפורים לאחר כל בדיקה בשדה, ועד לדגם האחרון שהושלם בתחילת שנה זו (2020).

בניית מכסחת כתפי השורה תוכננה ונבנתה מתוך כוונה שתענה על שלוש דרישות חשובות, שתיים מהן הכרחיות:

- מכסחת שתהיה בטוחה לגפנים ולמערכת הטפטוף.
- כלי שיכסח ביעילות את העשבים על כתפי השורה, כולל את מרכז הכתפיים וקרוב לגפנים.
- מכסחת כתפי שורה שהעבודה שלה תהיה כלכלית.

עבודה רבה נעשתה על ידינו בפיתוח מכסחת של כתפי השורה. בניית כלי שכזה החלה בהבנה מה נדרש שיהיה בכלי כזה ומה לא. בהתאם לעקרונות אלה החלנו את העבודה, אך תוך זמן לא רב התברר שבניית כלי כזה מורכבת בהרבה מאוד מרכיבים ושלעיתים דבר אחד בא על חשבון השני. לאחר למעלה מארבע שנים הגענו לכלי שמכסח את העשבייה (בעיקר העשבים המעוצים) על כתפי השורה וגם אלה הנמצאים במרכז הכתפיים וקרוב לגפנים. בבדיקות שנעשו בהשוואה למכסחות אחרות נראה לנו כי המכסחת הזו לא נופלת מאף מכסחת אחרת שנבדקה עד כה (אין כיום כלי

שנכנס לשימוש מסחרי גורף). לעומת ההצלחה בנושא היעילות, המכסחת שבנינו אינה נותנת מענה שלם בנושא הבטיחות לגפנים ולאחר פעילות הכלי על כתפי השורה נשארים לעיתים סימני פגיעה בחלק התחתון של הגזעים וככל שהשונות בכרם גדולה יותר ואין אחידות בזקיפות הגפנים הפגיעה רבה יותר. לדעתנו ניתן לשפר במעט גם את המכסחת בנושא הבטיחותי. המכסחת נמסרה לכורמי יער יתיר ונמצאת בידיהם. ייתכן ותעבור לרשות הכרמים של יקבי כרמל ושם תעבור את השינויים הרצויים ותכנס לשרות.

**חלקות תצפית**

במהלך 2019 הושארו שתי חלקות מודל בהן בוצעה השוואה בין ריסוסים סדירים של כתפי השורה לכיסוחים בלבד. תצפית אחת בחלקת אמרלד ריזלינג של אשתאול (מול מבוא חורון) והשנייה חלקת פטיט סירה בכרם כפר דניאל. במרבית החלקות האלה רוססו כתפי השורה בקוטלי עלווה והושארו לכיסוחים בלבד בריזלינג 2.5 דונם בחלקת ריזלינג ו2.0 דונם בפטיט סירה.

תצפית ריזלינג: במהלך העונה בוצעו שלושה ריסוסים של כתפי השורה במסגרת הטיפולים המסחריים של הכורם ולפי שיקול דעתו. בהשוואה בוצעו שלושה כיסוחים של כתפי השורה בעזרת חרמש מוטורי, בעיתויים שנקבעו על ידינו.

**טבלה 1**: התחדשות עשבייה בשתי חלקות, האחת לאחר שלושה כיסוחים והשנייה לאחר שלושה ריסוסים. המספרים מבטאים את שיבוש העשבים הממוצע (מ-5 הערכות ויזואליות) על כתפי השורה בכל חלקה, גובה הצמחים במועדים שונים במהלך העונה, אמרלד ריזלינג אשתאול 2019.

| תאריך | 12.5.19 | | 2.7.19 | | 2.10.19 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| הטיפול | שיבוש % | גובה עשבייה (ס"מ) | שיבוש % | גובה עשבייה (ס"מ) | שיבוש % | גובה עשבייה (ס"מ) |
| כיסוחים | 12.5 | 15-20 | 8.5 | 10-25 | 15.0 | 15-25 |
| ריסוסים | 15.0 | 20-50 | 18.0 | 50-100 | 25.0 | 60-120 |

בשתי התצפיות, בהן בוצעה השוואה בין כיסוחים של כתפי השורה בהשוואה לריסוסים בלבד, מצאנו ששלושה כיסוחים יכולים לספק הדברת עשבים יעילה וטובה של כתפי השורה. יש לציין שכיסוח עשבים על ידי חרמש מוטורי מדויקת יותר מאשר מכסחת מכנית, שמשאירה עשבים קרובים לגזעי הגפנים או לעמודי הדלייה. עם זאת, יש לזכור כי ריסוס עשבייה יש לבצע בזמן, אחרת העשבים כבר מפותחים מאוד והריסוס המסחרי הרבה פחות יעיל.

## סיכום המחקר

**חשיבות המחקר**

הדברת עשבים בכרמי יין הינו נושא בו החלה עבודה מסודרת לרכישת ידע רק לפני 13-15 שנים. עד אז, כל הידע בהדברת העשבייה בכרם בטיפולי קדם הצצה הגיע מחברות הכימיקלים בארץ וריסוסי מגע של העשבים במהלך העונה בוצעו ללא כל ידע עם תכשירי גלייפוסט (ראונדאפ ודומיו), שהיו מאוד זולים. נזקים רבים שגרמו תכשירי הגלייפוסט לגפנים (פיטוטוקסיות) והוצאה משימוש של קוטל העשבים סימזין שהיה מרכיב מרכזי בטיפולי קדם הצצה. כל אלה ועוד, יצרו משבר ידע שחייב ביצוע תצפיות וניסויים רבים, אשר הביאו לידי המלצות להדברת עשבים בכרם לטיפולי קדם הצצה והדברת העשבייה

במהלך העונה, עם ההגבלות המתחייבות. במהלך המחקר הזה ובמיוחד בשנים האחרונות, עלו מספר סוגיות חשובות בנושא הדברת העשבים במהלך העונה.

- התרבות משמעותית של מיני עשבים פרובלמטיים חד ורב שנתיים בכרמי יין.
- פעילות הולכת ופוחתת של קוטלי המגע נגד מגוון העשבים.
- שימוש בתערובות של קוטלי מגע על מנת לקבל טווח קטילה רחב של מיני העשבים ועלייה משמעותית במספר הריסוסים של קוטלי המגע במהלך העונה.
- נטייה הולכת וגדלה לא לרסס את העשבים במרכזי השורות בכרם ובמקום זאת לכסחם.

בעקבות זאת, עלה גם הצורך לנסות ולהפחית את מספר הריסוסים על כתפי השורה.

כל הסוגיות שהועלו, מתנקזות בצורך הכפול, לשפר את הדברת העשבים במהלך העונה ומאידך, להפחית את מספר הריסוסים במהלך העונה. שני פתרונות היכולים להראות כמנוגדים האחד לשני, אך חשיבות המחקר באה לידי ביטוי בהצלחה המעשית, לשפר את הדברת העשבים ולשמור על כתפי שורה נקיים, תוך הפחתה בשימוש בקוטלי המגע.

**<u>התמודדות עם הבעיה מזוויות שונות</u>**

על מנת להגיע להפחתת השימוש בקוטלי מגע באופן משמעתי, יש צורך להשתמש בתכשיר חדש בעל פעילות שונה מזאת שהורגלנו אליה, ו/או למצוא תערובת של קוטלי מגע בעלת יעילות גבוהה של עשביית כתפי השורה ולאורך זמן. מאחר ולא היה ידוע על קוטל מגע חדש, הנחת העבודה הייתה שלא ניתן יהיה להגיע להפחתה משמעותית של ריסוסי מגע באמצעים העומדים לרשותנו ויש צורך לעסוק במקביל בפתרון נוסף שאינו קוטל עשבים. כיסוח מרכזי השורות שהלך והתרחב בכרמי היין, העלה את האפשרות לכסח את העשבייה על כתפי השורה. מאחר ולא היו בנמצא מכסחות לכתפי השורה, החלו כורמים בעלי חלקות לא גדולות לעבוד עם חרמשים מוטורים. תוצאות כיסוח כתפי השורה על ידי חרמשים, נמצא יעיל מאוד, אך הפעולה מאוד איטית ויקרה. בהמשך נוסו מספר מכסחות מסחריות שלא התאימו. לאור זאת החלטנו לפתח בעצמנו מכסחת כזאת שתתאים לכרמי היין בארץ. אין ספק שהניסיון להפחית את מספר הריסוסים על כתפי השורה בשני אמצעים שונים, היה עבורנו אתגר מעניין וחשוב, המשלב שני תחומים שונים לחלוטין המאפשרים אותה תוצאה.

**<u>השימוש בתכשירי 2,4-D</u>**

במשך שנים רבות השתמשו הכורמים בקוטל מגע אחד, בגלייפוסט, אשר קטל ביעילות רבה מיני עשבים רבים אך נמצא לפני שנים כפיטוטוקסי מאוד לגפנים, החל מהלבלוב ועד גמר החנטה. הרצון להימנע מפגיעה בגפנים, הביא לשימושו של התכשיר גלופוסינט אמוניום (בסטה ודומיו), אשר היה בעל טווח קטילה קטן יותר משל הגלייפוסט והרבה יותר יקר. המצב הזה, שיבוש הכרמים בעשבים קשי הדברה והצורך להשתמש ביותר מקוטל עשבים אחד, הכניס לפני כשמונה שנים עוד קוטל עשבים לכרמי היין, פראקווט (ברן, שהועדף על השימוש בדוקטלון). שלושת קוטלי, המגע גלייפוסט, גלופוסינט אמוניום פראקווט, נתנו מענה סביר לעשבייה על כתפי השורה בכרמי היין, אך תוך זמן קצר יחסית התגלעו בעיות ונסיבות שהשפיעו על הדברת העשבים על כתפי השורה.

- התברר ששילוב של גלייפוסט עם גלופוסינט אמוניום אינו שילוב מוצלח מבחינת יעילות ולעיתים שילוב של שני קוטלי מגע אלה פחות יעיל מכל אחד מהתכשירים לבד. נמצא גם שהשילוב של פראקווט עם גלייפוסט אינו משפר את טווח הקטילה של העשבים ובמיוחד במקרה של מיני עשבים כמו קייצת, סולנום זיתני, ירוקת חמור, טיון דביק ועוד. למעשה נשאר השילוב

של פראקווט עם גלופוסינט אמוניום שנמצא מוצלח בהדברת מיני עשבים רבים, אך משך הפעילות של השילוב הזה לא היה גבוה מאחר ופעולתו של פראקווט מהירה מאוד ושל הגלופוסינט אמוניום מהירה אף היא. במצב זה, השימוש בגלייפוסט (פעילותו איטית) התמקד בהדברת עשבים בחורף (עם טיפולי קדם הצצה) ולפני הלבלוב, בעוד שהשימוש בגלופוסינט אמוניום ופראקווט, לבד או בתערובת בריסוסים על כתפי השורה, מאוד נפוץ, אך כאמור אינו ארוך פעולה ויחסית יקר.

- משלושת קוטלי המגע הנמצאים בשימוש, לגבי שניים מהם יש לא מעט דיונים שהחלו כבר לפני שנים על הפסקת השימוש בהם מסיבות טוקסיקולוגיות. הרעילות של פראקווט ידועה, מוכרת וגבוהה. הוצאת השימוש של התכשירים מהקבוצה קיימת כבר במקומות שונים בעולם ועתידם בארץ הינו לזמן מוגבל. גם לגבי המשך השימוש בתכשירי גלייפוסט יש סימני שאלה ועתידם של התכשירים האלה עדיין לא ברור.
- במהלך הניסויים הרבים שבצענו במהלך השנים עם קוטלי המגע, התקבלו תוצאות הדברה לא עקביות ולא הדירות. בתחילה ייחסנו זאת לפעילות בינונית של התכשירים הפועלים באופן לא עקבי ) היום אנו יודעים שהדבר קשור לפעילות שונה של קוטלי המגע במשך העונה).

מסיבות אלה ואחרות חשוב היה למצוא עוד פתרונות ו/או תכשירים שיוכלו להדביר ביעילות ועם משך פעילות ארוך, דבר שעשוי להפחית את מספר הריסוסים על כתפי השורה במהלך העונה.

תכשירי 2,4-D שייכים לקבוצה רחבה של חומרים הורמונליים – קבוצת תרכובות הפנוקסי, אשר משמשת להדברת עשבים ולשימושים פיזיולוגים בגידולים שונים. תכשירים אלה מדבירים ביעילות רבה עשבים רחבי עלים, אינו מדביר עשבים ממשפחת הדגניים והיו בעבר קוטל העשבים הבררני החשוב ביותר בשדות חיטה. תכשירי 2,4-D מורשים לשימוש במיני פירות שונים ומומלצים לשימוש בתערובת עם גלייפוסט. לשילוב זה יתרונות רבים, הוא מדביר ביעילות רחבי עלים וגם דגניים עם משך פעילות ארוך יחסית. אמנם פעילותם של תכשירי ה 2,4-D ושל הגלייפוסט איטית, אך היא נמשכת הרבה יותר ממשך הפעילות של קוטלי המגע המהירים. בין תכשירי ה 2,4-D מבחינים בשתי קבוצות, האחת על בסיס של חומצה (אלבר סופר ואחרים) והקבוצה השנייה על בסיס של מלח אמין (בר 720 ואחרים). יש הבדל מאוד בולט וחשוב בין שתי הקבוצות. בתכשירי 2,4-D המבוססים על חומצה, ריסוסם מלווה ברחף מאוד גדול היכול להגיע לקילומטרים, בעוד שבתכשירי 2,4-D המבוססים על מלח, הרחף מוגבל מאוד. תכשירי 2,4-D השונים אינם מורשים בכרם והיו מקרים שאף גרמו לא פעם לנזקים כבדים בכרם, כתוצאה מרחף שהגיע מרחוק. מחקר זה החל לאחר שבוצעו מספר ניסויי היתכנות, בהם נמצא שריסוסים במלחי 2,4-D (בר 720) בתערובת עם גלייפוסט יעילים מאוד בקטילת עשבים קיימים וגם אינם פוגעים בגפנים. במחקר הזה בוצעו עשרות רבות של ניסויים, בהן נבדקה היעילות של בר 720 ועוד שני תכשירים מאותה הקבוצה (אמינופיליק, אמינובר), לבד ובתערובות עם קוטלי מגע אחרים (גלייפוסט, גלופוסינט אמוניום, פראקווט) נגד מיני העשבים החשובים בכרם.

<u>מסקנות הקשורות לבטיחות</u>: מאחר ויעילותם של מלחי 2,4-D לבד או בתערובות באופן כללי מוכרות, הגדש בעבודה היה לבדוק את הבטיחות של מלחי ה 2,4-D בגפנים. לכן נבדקה הבטיחות של התכשירים מהקבוצה הזו במהלך כל עונת הגידול וכן בין העונות. ניתן לסכם את בטיחות התכשירים בר 720, אמינופיליק, אמינובר (מלחי 2,4-D), כדלהלן:

1. ריסוס מלחי 2,4-D ישירות על גפנים גורם להן נזק רב עד כדי תמותה (כמו רוב קוטלי המגע).

2. רגישות הגפנים למלחי 2,4-D משתנה בשלבים הפנולוגיים השונים של צמחי הגפן.
3. נמצאו והוגדרו שני חלונות זמן, בהם השימוש בתכשירים מקבוצה זו, לבד ובתערובות עם קוטלי מגע אחרים בטוחים לחלוטין. המועד הראשון מתחיל לאחר הבציר ונמשך עד כשבוע לפני לבלוב הגפנים. חלון השימוש השני הוא החל משלב פנולוגי של הצטופפות האשכולות, כאשר במועד זה, צימוח העלווה הולך ונחלש. בשני מועדים אלה, בטיחות התכשירים מקבוצת מלחי 2,4-D, שרוססו על כתפי השורה ובכלל זה על השריגים או זמורות השמוטות כלפי מטה, לבד ובתערובת עם גלייפוסט וקוטלי מגע אחרים הייתה מרבית. יתר על כן.
4. הדמיה של רחף באותם הטיפולים, לא גרם לפגיעה כלשהיא או לסימני פגיעה האופייניים לקבוצת קוטלי עשבים זאת.
5. עשרות חלקות שרוססו מסחרית על ידי הכורמים עם התערובות שהם בחרו ובחלון המועדים לריסוס לפי החלטתם, היו בטוחים לשימוש, למעט חלקה אחת (בכרם מעון), בה נמצאה פגיעה אופיינית של מלחי 2,4-D בעלווה כל שורה שנייה (תקלה במרסס).
6. גם פגיעה קשה של מלחי 2,4-D בגפנים נעלמת בסוף עונת הגידול ובעונה העוקבת הגפנים גדלות באופן תקין לחלוטין ללא כל שרידים מהשנה הקודמת.
7. הופעת סימנים אופייניים של מלחי 2,4-D מתחילים להופיע בגפנים 3-4 שבועות לאחר הריסוס.
8. כאשר יש סימני פגיעה קלים על העלווה כתוצאה מריסוס מלחי 2,4-D בתקופת התפר של חלונות הזמן, הפגיעה קיימת בעלים ספורים בשריג ולאחר הופעת פגיעה במספר עלים, היא הולכת ונחלשת והעלים הצעירים המבלבלים יוצאים ללא כל סימני פגיעה.
9. כאשר תכשיר השייך למלחי 2,4-D מרוסס בתערובת עם גלייפוסט, יש להקפיד על ריסוס התערובת על קרקע יבשה ולא סמוך לפני או אחרי השקיה או גשם.

<u>מסקנות הקשורות ליעילות</u>: כאמור, יעילותם של מלחי 2,4-D לבד או בתערובות מוכרות ומשמשות להדברה מסחרית של העשבייה במטעים שונים. עם זאת, למדנו הרבה במהלך המחקר על היעילות של מלחי 2,4-D לאורך העונה ונגד מיני עשבים שונים. מלחי 2,4-D נבדקו במהלך המחקר בשני ריכוזים, בריכוז 0.3% ובריכוז כפול 0.6%. הריכוז הנמוך מומלץ לשימוש במטעים כאשר התכשירים מהקבוצה מרוססים בתערובת. אנו בדקנו את הריכוז הכפול בעיקר למטרות פיטוטוקסיות, אך זה לא מנע את בדיקת היעילות של הריכוז הכפול כאשר רוסס לבד וכן במקרה של עשבים קשה הדברה במיוחד. ניתן לסכם את יעילות התכשירים בר 720, אמינופיליק, אמינובר (מלחי 2,4-D), כדלהלן:

א. יעילותו של תכשיר ממלחי 2,4-D כאשר הוא מרוסס לבד בריכוז 0.3% אינה גבוהה נגד רוב מיני העשבים בכרם. הכפלת הריכוז (0.6%) אמנם משפרת את פעילותו אך היא נשארת לא מספיקה. לכן, לא מומלץ לרסס את מלחי 2,4-D לבד, אלא בתערובת.

ב. תערובת של בר 720 בריכוז 0.3% עם גלייפוסט בריכוז 1.5%, המרוססת לפני לבלוב הגפנים (סוף חלון הזמנים הראשון) והחל משלב הפנולוגי של תחילת ההצטופפות (תחילת החלון השני) מדבירה ביעילות רבה מגוון עשבים, ובכלל זה עשבים קשה הדברה (קייצת, סולנום זיתני, חבלבל ועוד). אמנם הקטילה היא איטית אך משך הפעולה הוא ארוך.

ג. תערובת הכוללת מלחי 2,4-D עם גלייפוסט מתחילה לאבד את יעילותה בהדברת עשבים החל משיא הקיץ (אמצע יולי) ואילך. הדבר בולט במיוחד בהדברת קייצת, אשר נקטלת ביעילות רבה על ידי התערובת הזו עד אמצע חודש יולי ופעילותה נחלשת לאחר מכן. תופעה זו ידועה לגבי קוטלי עשבים אך סיבתה אינה ברורה לגבי התערובת הזו.

ד. תערובת של מלחי 2,4-D עם גלופוסינט אמוניום (בסטה ודומיו) בריכוז 1.5% יעילה מאוד בהדברת מינים רבים של עשבים. התערובת מרחיבה את טווח הקטילה של מיני העשבים בהשוואה לגלופוסינט אמוניום לבד ובעיקר מאריכה מאוד את משך פעילותו, דוגמה מצוינת לכך היא הדברת הקייצת. כאשר משתמשים בתערובת זו ניתן להפחית את ריכוז הגלופוסינט אמוניום (בסטה ודומיו) בתערובת ב 30-50%.

ה. פעילותה של תערובת של מלחי 2,4-D עם גלופוסינט אמוניום נשארת יציבה במהלך כל עונת הגידול.

ו. תערובת של מלחי 2,4-D עם פראקווט (ברן ודומיו) משפרת את פעילות פראקווט לבד בסוף חלון השימוש הראשון (הדבר בולט בקטילת זון), וכן בתחילת חלון השימוש השני (סוף מאי תחילת יוני). מאוחר יותר, בשיא הקיץ ואילך פעילותו של הפראקווט עולה מאוד וריסוסו בתערובת עם מלחי 2,4-D אינו משפרת את פעילותו.

ז. תערובת של מלחי 2,4-D עם גלייפוסט, יעילה מאוד נגד טיון דביק. ניתן לקבל תוצאות טובות כאשר התערובת מרוססת בחורף, או בתחילת חלון השימוש השני (סוף מאי תחילת יוני). במקרה של טיון דביק, רצוי לא לרסס את התערובת על צמחים מכוסחים אלא על צמחים עם עלווה מלאה.

**יישום תוצאות המחקר**

השאיפה בכל מחקר יישומי המתבצע לנצל את הידע שהצטבר ולהשתמש בו בחיי היום יום בחקלאות, בתחום בו הידע יכול לעזור ולתרום.

השימוש במלחי 2,4-D: תוצאות ומסקנות מחקר זה שבוצע בנושאים הקשורים להדברת עשבים בכרמי היין, מלמדים כי ניתן להשתמש במלחי 2,4-D בתערובת עם קוטלי מגע אחדים ולקבל קטילה יעילה של העשבייה והכי חשוב, ביטחון מוחלט לגפנים. הביטחון והידע שצברנו אפשר לנו להפיץ את הידע שנרכש. זאת נעשה על ידי הרצאות בוועידה השנתית לעשבים (19.2.19), בכנסים שנתיים של כורמים ועוד. העובדה שמלחי 2,4-D אסורים לשימוש בכרמים שנים רבות, עם רקע של פגיעות בעבר על ידי הרחף שלהם (המופיעים כחומצה), יצרו חשש מובן אצל כורמים רבים. נכון להיום, כורמי יין רבים באזור השפלה וזיכרון יעקב משתמשים בתערובות של מלחי 2,4-D עם קוטלי מגע אחרים, מרססים אותם בחלונות הזמן שהומלצו, נהנים מתוצאות ההדברה ומהבטיחות הגבוהה של התערובות בגפנים. אין לנו ספק כי במהלך הזמן היקף היישום של הידע שהצטבר ילך ויתרחב.

מכסחת כתפי שורה: המכסחת של כתפי השורה אשר פותחה במיוחד במחקר זה ומומנה במסגרת התקציב שעמד לרשות המחקר, נמסרה למחלקה החקלאית של יקבי כרמל. בכוונתו של היקב המשמש גם ככורם גדול בכרמים רבים בארץ, להשתמש במכסחת בחלקות מתאימות ובמידת הצורך להכניס בה (בעזרתנו) שיפורים נוספים.

**רשימת ספרות מצוטטת**

עובדיה, ש. וט. יעקובי (2011). פיטוטוקסיות של גלייפוסט בכרמי יין. ועידת האגודה הישראלית למדע העשבים הרעים, רחובות.

Dittmar Peter J. and Jeffrey G. Williamson (2018). Weed Management in Grape. U.S. Department of Agriculture, UF/IFAS Extension Service, University of Florida (HS 91).

Chaundhari S., (2020). Weed management in vineyards starts with fall herbicide application. Michigan State University Extension, Department of Horticulture

Zaller Johann G., Clemens Cantelmo, Gabriel Dos Santos, Sandrina Muther, Edith Gruber, Paul Pallua, Karin Mandl, Barbara Friedrich, Ingrid Hofstetter, Bernhard Schmuckenschlager, and Florian Faber (2018). Herbicides in vineyards reduce grapevine root mycorrhization and alter soil microorganisms and the nutrient composition in grapevine roots, leaves, xylem sap and grape juice. Environmental Science and Pollution Research. 25:23215–23226.

Rossouw G, Leigh Schmidtke, Suzy Rogiers, Bruno Holzapfel (2018). Grapevine responses to injuries caused by different herbicides - Can we visually identify different sorts of herbicide injury in grapevines based on foliage and fruit symptoms? National Wine and Grape Industry Centre Charles Sturt University, NSW Australia.

Al-Khatib K, Parker R and Fuerst EP (1993). Wine grape (Vitis vinifera L.) response to simulated herbicide drift. Weed Technol. 7, 97-102

Donnini S, Tessarin P, Ribera-Fonseca A, Di Foggia M, Parpinello GP & Rombolà AD. (2016). Glyphosate impacts on polyphenolic composition in grapevine (Vitis vinifera L.) berries and wine. Food chem. 213, 26-30.

Wolfe ,S. J. (2013). Response of Grapes to 2,4-D, Dicamba, and Glyphosate Simulated Drift. Thesis Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Master of Science. The Ohio State University.

Beyond Glyphosate: French vineyards shift away from controversial weed killer (TV24 France 26/2/2019 ).

Hamilton W. D, A. H. Lange and C. L., Elmore (1971). Field Bindweed Control in Vineyards. California Agriculture, Sept. pp., 9-10.