

טכנולוגיה חדשה ליישום תכשירים בעצי תמר גבוהים:

חיסכון בכ"א, הגברת היעילות והבטיחות.

דוח מסכם לתוכנית מחקר מס' 459-4384-12
מוגש לקרן המדען הראשי – טכנולוגיות חוסכות כ"א

על ידי

אברהם גמליאל, יצחק שגיא, יוסף קשתי, יהודית ריבן, ברכה שטיינר, המכון להנדסה חקלאית, מנהל
המחקר החקלאי agamliel@agri.gov.il, שי שטרן - תמר שאן, רחלי בן צבי – צמח תמרים מופ צפון,
סבטלה דוברינין – שה"ם האגף להגנת הצומח, יעקב נקש – מו"פ עמק המעיינות,

Abraham Gamliel, Yoseph Kashti, Itzhak Sagi, Yehudit Riven, Bracha Steiner,
Agricultural Research Organization, ARO, volcani Center, Bet Dagan.

Rachel Ben Zvi, R&D North, Zemach Temarim

Shai Stern, Yaacov Nakash, R&D Bet Shean

Svetalna Dobrinin, Ministry of Agriculture, Extension Service

הממצאים בדו"ח זה הנם תוצאות ניסויים

הניסויים אינם מהווים המלצות לחקלאים

חתימת החוקר

א. תקציר מדעי של תוכנית המחקר

מגוון מזיקים בארץ פוגעים בעצי תמר, באשכולות ובפירות. מגוון תכשירי ההדברה שמורשים לשימוש הוא מצומצם בגלל בעיות של שאריות רעלים בתמרים המשווקים. יעילותם של תכשירים אורגניים אינה מספיקה ומחייבת יישומים חוזרים של תכשירים אלה. במחקר קודם פיתחנו יחידת ריסוס חדשה שעיקרה מרסס אשר מוצב על במת כלי גובה ומופעל מגובה נמוך. באמצעות טכנולוגיה זו הצלחנו להשיג כיסוי אחיד של אשכולות צפופים בתרסיסים של צבע מעקב ותכשירים אחרים. טכנולוגית הריסוס אפשרה הדברה יעילה של מזיקי פרי יבש בערבה, תוך הימנעות משאריות רעלים בפרי בעת הגדוד.

מטרת המחקר הנוכחי היא פיתוח טכנולוגיה יעילה ובטיחותית וכלי ריסוס מסחרי בתמרים שחוסכת כוח אדם. מטרת המחקר שנגזרות הן: (1) פיתוח והרחבת הטכנולוגיה למרסס מסחרי אשר מוצב על במה ייעודית ואשר נשלט מתא הפעלה שמוצב בגובה הקרקע על כלי הגובה. (2) הרחבת היישום למגוון המטעים הקיימים והזנים השונים. הרחבת הטכנולוגיה ליישומים אחרים כגון פגעי גזע וכפות וליישומים נוספים כגון שימוש באבקות להדברה יעילה. (3) קביעת ממשק מובנה ליישום הטכנולוגיה באופן מסחרי במטעי התמרים בארץ.

פיתחנו מערכת אלקטרו מכאנית אשר מבוססת על מערכת וידאו ומאפשרת למפעיל לכוון במדויק את אלומת התרסיס אל אשכול התמרים. המערכת מאפשרת הפעלה יעילה של המרסס על ידי מפעיל שלא ניצב לידו, אלא על המרכב של כלי הגובה. בחנו בהצלחה הדברה של אקרית קורים באשכולות צעירים ועשי פרות וחיפושית תסיסה בפרות בשלים. בנגיעות רבה של חיפושית תסיסה, הושגה הדברה חלקית. כמו כן הרחבנו את השימוש בטכנולוגית הריסוס כנגד פגעים נוספים כגון עש התמר הגדול. לצורך הדברת פגע זה התאנו מוצא ריסוס אשר מאפשר ריסוס של בסיסי הידות מלמעלה. גם בשיטה זו הושגו תוצאות מבטיחות. יש צורך עם זאת בהמשך המחקר בהדברת פגע זה.

ב. מבוא ותיאור הבעיה

היקף גידול תמרים בארץ מתרחב בקצב מהיר. בארץ גידול תמרים הוא אינטנסיבי, מיועד בעיקר ליצוא, ובעל ערך מוסף גבוה לחקלאים. הפרי המובחר משווק ליצוא במגוון צורות, כגון פרי עסיסי (הזן מגיהול), פרי ארוז בסנסנים (דקל נור), פרי טרי (הזן ברהי), תמר לח (הזן חיאני), או פרי יבש (חלאווי אמרי ואחרים). ישראל נמצאת במקום הרביעי בעולם בתמורה לתמרים המיוצאים ובמקום הראשון בשיעור הפרי המיוצא מסך הייצור.

הגידול האינטנסיבי של תמרים בארץ מחייב מכשור יעודי (במות מוגבהות על כלי הרמה) וכרוך בעבודה רבה בגובה. במהלך עונת הגידול מבוצעים טיפולי האבקה, גיזום כפות (והטיפול בהם), טיפול באשכולות התמרים במהלך התפתחותם, יישום תכשירים להדברת פגעים, וגידול האשכולות הבשלים..

היקף גידול התמרים בעולם פחת בעשור האחרון בשיעור של 30% בעיקר כתוצאה מפגעי מזיקים ומחלות. מספר מחוללי נגעים ומזיקים גורמים נזק לפירות בשלבים שונים בהתפתחותם. מתעצמים גם פגעים של היוו בעבר בעיה וגורמים נזק בכפות התמרים או בסיסי האשכולות. כך לדוגמא, מתפתחת מחלת הכוויה השחורה בקודקוד הצמיחה וההתמודדות עימה כיום היא אך ורק באמצעות הגמעת תכשירי הדברה כימיים לכל עץ בנפרד, טיפול שדורש ימי עבודה רבים. עש התמר הגדול נובר בידות האשכולות מיד לאחר החנטה. נבירה זו גוררת התנוונות אשכולות ונשירתם. המזיק שוכן בסיסי הכפות וכדי להדבירו מתחייבת פעולת הדברה ממוקדת לאזור זה.

שווקי היצוא בארצות המערב דורשים פרי איכותי עם סבילות נמוכה לנוכחות מזיקים ופגעים ושאריות תכשירי הדברה. לכן מתחייבות פעולות הדברה נכונה ויעילה של הפגעים במטע ובמערך האריזה והאחסון של הפרי. הדברה הפגעים מבוצעת כיום בעיקר באמצעות כיסוי המטרות בתכשירי הדברה (קוטלי מגע), על כן מבוצעים טיפולי ריסוס במטעי תמרים במשך כל עונת הגידול. יישום תכשירים במרבית המטעים בוצע עד לאחרונה בעיקר באמצעות ריסוס ברובים מעל במת ריסוס מוגבהת או באמצעות תותח קרקעי. הספקי הריסוס בשיטות אלה נמוכים, ומספר ימי העבודה שמיועדים לפעולה זו הוא רב. בנוסף מבוצעים כל הריסוסים מכלי גובה שעלות הפעלתם יקרה.

בתוכנית מחקר קודמת (תוכנית מדען מס' 08-4243-459) פותחה ונבנתה יחידת ריסוס ייעודית לתמרים אשר מאפשרת ריסוס באמצעות כלי הגובה הקיימים. יחידת הריסוס מבוססת בעיקרה על מפוח אויר דמוי תותח ומוצא ארוך, אשר מוצב על במת כלי הגובה ומופעל באמצעות מערכת הידראולית שנפרדת ממערכות ההפעלה של כלי הגובה. במהלך פיתוח המרסס נבחנו משתנים רבים ונקבעו התנאים להפעלה מיטבית של המרסס כדי להדביר ביעילות מזיקים באשכולות תמרים. העיקרון המרכזי בהפעלת המרסס היא יישום כאשר מוצא המרסס מוצב במרחק 3-4 מטרים מהאשכול. הפעלה אופטימלית אפשרה להקטין את נפחי הריסוס וליישם את התרסיסים באמצעות פומיות המייצרות טיפות קטנות מבלי להפחית את יעילות קליטת התרסיסים.

יישום תכשירי הדברה באמצעות המרסס החדש השיג הדברה טובה יותר מאשר הריסוס ברובים. התכשירים רופאסט וקרטה מקס נמצאו יעילים בהדברת מזיקי הפרי היבש. זאת ועוד, יישום התכשירים באמצעות התותח החדש השיג תוצאות הדברה טובות יותר מאשר יישום התכשירים באמצעות רובים. ריסוס באמצעות רובים הותיר בפירות, בעת הגדיל, כמות שאריות שעולה על המותר לעומת שיעור מזערי בפירות שרוססו באמצעות המרסס החדש. על בסיס ממצאי המחקר הקודם נרכשו על ידי מספר מגדלים כלי ריסוס מסחריים מטיפוס זה אשר מופעלים בעיקר באזור ים המלח והערבה. ממצאי המחקר הקודם

מספקים אמצעי הדברה טוב שבאמצעותו ניתן כיום לגשת למלאכה כדי לפתח ולבסס מערכת הדברה משוכללת וכוללת להתמודדות מוצלחת עם פגעים במטעי תמרים.

ג. מטרת המחקר

המטרת העיקרית של המחקר היא: פיתוח טכנולוגיה יעילה ובטיחותית וכלי ריסוס מסחרי בתמרים שחוסכת כוח אדם. מטרת המחקר נגזרות מקיומו של הדגם הראשוני אשר הופעל בהצלחה בתוכנית קודמת. והצורך לפתחו לצורך השגת הדברה יעילה של מגוון המזיקים במטע התמרים. במסגרת זו המטרות בפירוט הן:

1. פיתוח והרחבת הטכנולוגיה למרסס מסחרי אשר מוצב על במה יעודית ואשר נשלט מתא הפעלה שמוצב בגובה הקרקע על כלי הגובה.

2. הרחבת היישום למגוון המטעים הקיימים והזנים השונים. הרחבת הטכנולוגיה ליישומים אחרים כגון פגעי גזע וכפות וליישומים נוספים כגון שימוש באבקות להדברה יעילה.

3. קביעת ממשק מובנה ליישום הטכנולוגיה באופן מסחרי במטעי התמרים בארץ

ד. ניסויים ותוצאות

תוכנית המחקר מתבססת על הפלטפורמה של מרסס יעודי אשר מופעל באמצעות כלי הגובה הקיימים, ואשר תוכנן ופותח במסגרת תוכנית מחקר קודמת (תוכנית מדען מס' 08-4243-459). יחידת הריסוס מבוססת בעיקרה על מפוח אוויר דמוי תותח ומוצא ארוך, אשר מוצב על במת כלי הגובה ומופעל באמצעות מערכת הידראולית שנפרדת ממערכות ההפעלה של כלי הגובה. מהירות סילון האוויר במוצא הריסוס היא 60 מ/ש. בתנאים אלה מתקבלת אלומת אוויר בקוטר 100 ס"מ במרחק 5 מטר מהמוצא (מהירות האוויר במרכז האלומה במרחק זה היא 22 מ/שניה ו-16 מ/שניה בשולי האלומה). יישום התכשירים מבוסס על התזת תמיסת התכשירים לתוך אלומת האוויר. באופן זה יישום התכשירים הוא ממוקד וניתן ליישם נפחי תרסיס מוקטנים (פחות מ-10 ליטר לדונם). העיקרון המרכזי בהפעלת המרסס היא יישום כאשר מוצא המרסס מוצב במרחק 4-6 מטרים מהאשכול. מאידך בתוכנית זו נבחנים גם תנאי הפעלה אחרים וצורות אחרות של מוצאים כפי שיתואר להלן.

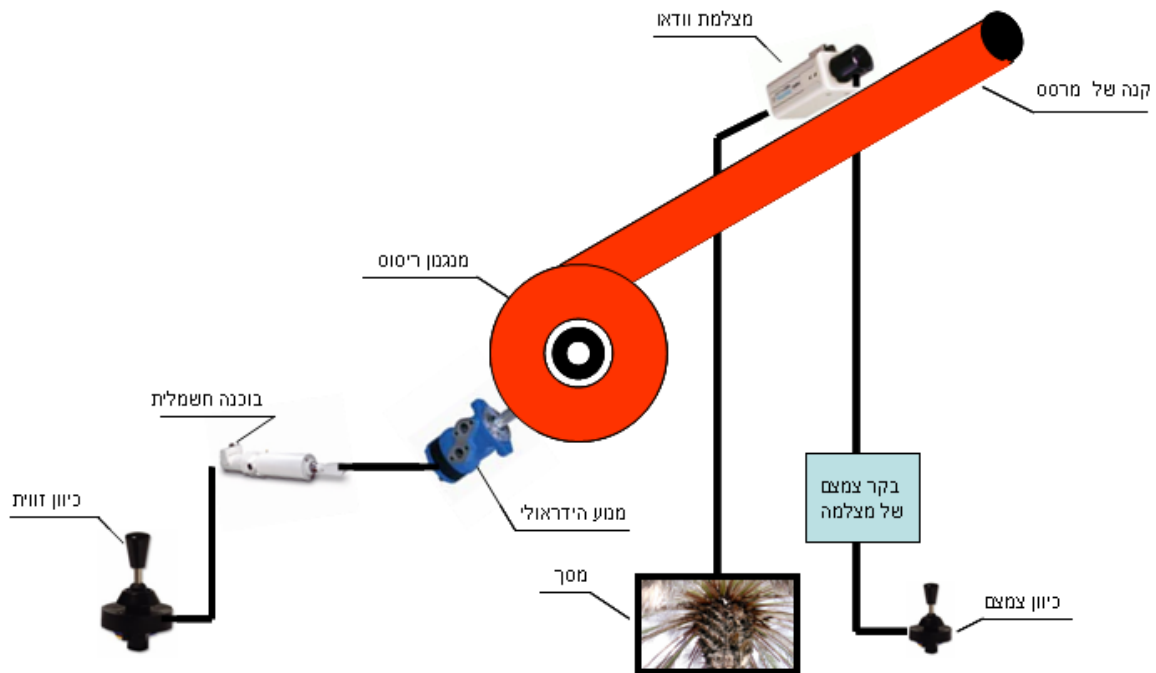
מטרה מס' 1 - פיתוח והרחבת הטכנולוגיה למרסס מסחרי אשר מוצב על במה יעודית

ואשר נשלט מתא הפעלה שמוצב בגובה הקרקע על כלי הגובה.

על מנת לאמץ הפעלה של המרסס (אשר מוצב על הבמה) כאשר המפעיל ניצב על המרכב של כלי הגובה, פיתחנו מערכת פיקוד אלקטרו מכאנית שמבוססת על וידאו במעגל סגור (איור 1).

בטכנולוגיה זו אות וידאו מועבר ישירות מהמצלמה למסך שמציג את התמונה למפעיל. המפעיל בוחן את התמונה שבמסך ומכוון את קנה המרסס לעבר המטרה ע"י משיכה או דחיפה של ידית ההיגוי תוך כדי ההתקדמות של כלי הגובה לאורך השורה. המערכת מאפשרת למפעיל לכוון במדויק את אלומת התרסיס אל אשכול התמרים. בניסויי ההפעלה הראשוניים נוכחנו כי שינויים בתנאי התאורה משפיעים על איכות התמונה המוצגת על המסך לפני המפעיל. כדי לשפר את איכות התמונה הותקן על צמצם המצלמה מנוע חשמלי זעיר אשר מופעל באמצעות ידית בעמדת המפעיל ומאפשר לכוון את מידת פתיחת הצמצם בהתאם לתנאי האור במטע בזמן הריסוס. לאחר השיפור זה מתקבלת תמונה טובה שאינה מושפעת למדי משינויים בתנאי התאורה.

בהפעלת המערכת בשדה נתקלנו במספר בעיות הפעלה אשר נפתרו. כך לדוגמא היה צורך בהחלפת כל המערכת ההידאולית אשר מכוונת את מוצא האויר ואשר לא התאימה להפעלה חשמלית. לאחר ביצוע השיפורים הופעלה המערכת בהצלחה. כיום המערכת האלקטרו מכאנית מאפשרת שליטה מוצא הריסוס והפעלה יעילה של המרסס על ידי מפעיל שלא ניצב לידו, אלא על המרכב של כלי הגובה. כאמור, בשנת המחקר הראשונה פתרנו מספר בעיות תפעוליות כגון, החלפת כל המערכת ההידאולית אשר מכוונת את מוצא האוויר, כדי שתתאים להפעלה חשמלית. לאחר ביצוע השיפורים הופעלה המערכת בהצלחה



איור 1. מערכת אלקטרו מכאני להפעלת מרסס תותח מתא המפעיל. המערכת כוללת מצלמת וידאו (1) שמוצבת בסמוך לקצה מוצא האויר ומסך (2) שמוקטן בתא המפעיל של כלי הגובה. ידית היגוי (3) שמוותקנת אף היא בתא המפעיל מפעילה בוכנה חשמלית (4) שמפעילה את השסתום ההידראולי לבקרת כיוון זרימת השמן (5) לבוכנה ההידראולית.

לאחר בחינת המערכת המשופרת היא הופעלה החל משנת 2011 בכל הניסויים שביצענו בשנת המחקר השניה והשלישית. בכל הניסויים הללו ביצענו את הריסוסים כאשר המרסס נשלט באמצעות מערכת הפיקוד שמרוחקת מהמרסס. הריסוסים בוצעו כאשר מפעיל המרסס עומד על הבמה בקצה המרוחק מהמרסס ומפעיל אותו ללא קשר פיזי ביניהם.

מטרה מס' 2 - הרחבת היישום למגוון המטעים הקיימים והזנים השונים. הרחבת הטכנולוגיה ליישומים אחרים כגון פגעי גזע וכפות וליישומים נוספים כגון שימוש באבקות להדברה יעילה.

בתוכנית המחקר הקודמת נבחנה יעילות המרסס אך ורק בהדברת פגעים באשכולות מפותחים. המטרה השנייה של תוכנית זו הגדירה הרחבה של תחום הפגעים שיש צורך בהדברתם. על כן בשנת המחקר

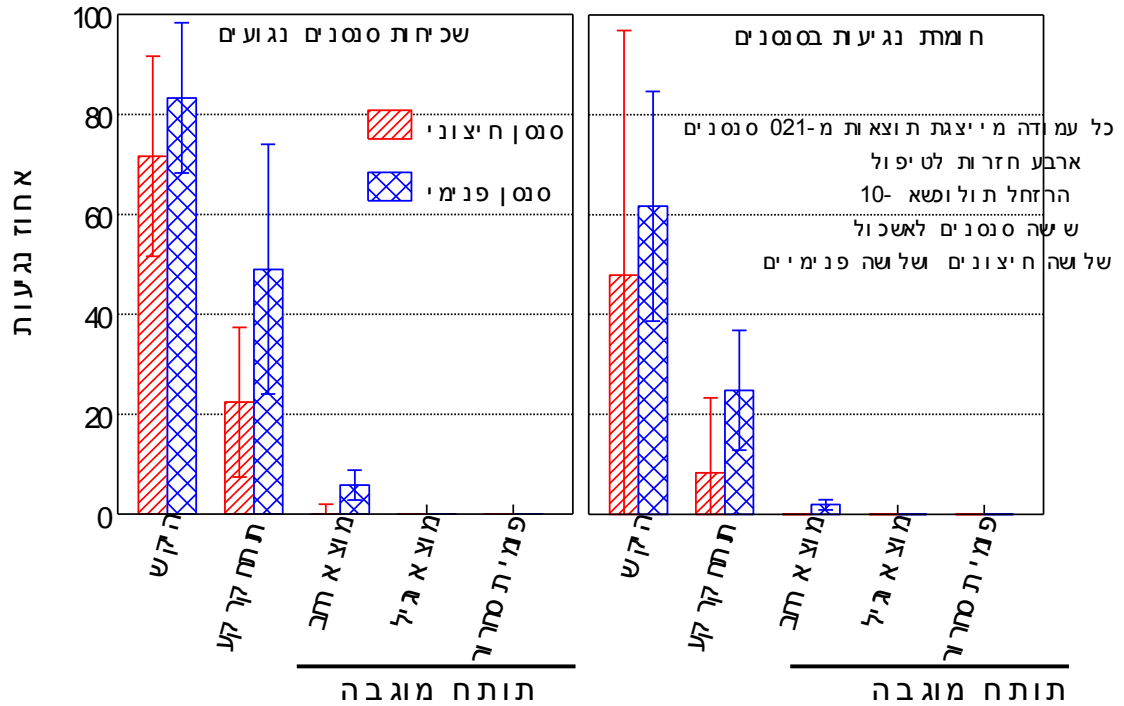
הראשונה ביצענו ניסויי שדה להתמודדות עם פגעים נוספים, הראשון להדברת המזיק אקרית הקורים באשכולות צעירים, והשני להתמודדות עם עש התמר הגדול אשר פוגע בידות האשכולות.

1. הדברת אקרית הקורים בתמרים מזן דקל נור - יהל 20120

הניסוי בוצע במטע תמרים מסוג דקל נור בעצים בגובה 10 מטר, כדי להדביר את אקרית הקורים אשר תוקפת בשלבים מוקדמים של התפתחות הפרי והאשכולות (פירות בגודל בינוני בשלב לא בשל). הריסוס בוצע באמצעות יישום תכשיר אבמקטיין (ורטימק) בחודש מאי. בניסוי זה בחנו את שיטת הריסוס המיטבית כפי שנמצאה בניסויים קודמים. בנוסף בחנו יחידת ריסוק נוזל חדשה אשר מסוגלת ליישם נפח תרסיס גדול בטיפות בגידול אחיד ואשר ניתן לקבוע אותו. נבדקו הטיפולים הבאים.

1. היקש – ללא ריסוס
2. ריסוס באמצעות מרסס תותח קרקעי (מרסס של המשק שגובה המוצא שלו 3.5 מטר מהקרקע)
3. ריסוס באמצעות התותח המוגבה עם מוצא בקוטר 20 ס"מ ופומיות אדומות
4. ריסוס באמצעות התותח המוגבה עם מוצא בקוטר נפתח לקוטר 30 ס"מ ופומיות אדומות במוצא זה מהירות האויר נמוכה יותר.
5. ריסוס באמצעות התותח המוגבה עם מוצא בקוטר 20 ס"מ שעליו מותקנות פומיות סחרור אשר מייצרת טיפות בגודל אחיד.

כל הטיפולים בוצעו בנפח תרסיס דומה (0.5 ליטר לעץ). כל טיפול בוצע לאורך 8 עצים רצופים. לאחר ריסוס זה לא בוצעו כל טיפולים נוספים כנגד המזיק (בדרך כלל מקובל טיפול אחד במועד זה) גדיד התמרים בוצע בחודש אוקטובר. בעת הגדיד נקטפו 10 אשכולות מכל עץ. מכל אשכול נדגמו 6 סנסנים (שלושה בהיקף ושלושה פנימיים). נבדקה שכיחות הנגיעות = מספר הסנסנים שבהם היתה נגיעות כלשהיא באקרית קורים. כמו כן נבדקה חומרת הנגיעות = שעור שטח הפירות אשר נגוע. שעור הנגיעות בעצים שלא טופלו היה רב (איור 2). מצאי הניסוי מצביעים כי לשיטת היישום השפעה מרעית על יעילות ההדברה. התותח המוגבה היה יעיל בהדברה בכל שלושת המוצאים שנבדקו 100 פירות מכל אשכול לנגיעות. לעומת זאת ריסוס במרסס התותח הקרקע הניב הדברה חלקית בלבד. חומרת הנגיעות במזיק זה מובאת באיור 3.



איור 2. הדברת אקרית הקורים בדקל נור באמצעות ורטימק בשיטות יישום שונות.



איור 3. הדברת אקרית הקורים בדקל נור באמצעות ורטימק. שמאל – היקש ללא ריסוס, ימין – ריסוס ורטימק באמצעות תותח מוגבה.

הדברת עש התמר הגדול בתמרים מזן דקל נור - יהל 2011

- הניסוי בוצע במטע תמרים מסוג דקל נור בעצים נמוכים בעיקר כדי לבחון שיטת יישום חדשה (איור 4). מכיוון שמזיק זה חורף ומגיא מחיקי הכפות, כוון התרסיס לאזור זה. על מנת להשיג מטרה זו בנינו מוצא חדש שקצהו מופנה כלפי מטה. הניסוי כולל שתי קבוצות טיפולים
1. היקש ללא טיפול

2. ריסוס תכשירים כימיים אשר פעילים כנגד עשים (שלושה תכשירים)
 3. מועדי יישום שונים אשר מותאמים לפנולוגיה של המזיק (שני מועדי יישום).



איור 4. יישום תכשירים להדברת עש התמר הגידול במטע תמרים.

תוצאות הניסוי הצביעו על חוסר הדברה בכל הטיפולים, ככל הנראה בגלל מועד ריסוס לא מתאימים. בבחינת הפנולוגיה של הפגע נראה כי המועדים המתאימים לריסוס הם מיד לאחר הגידול ופרק זמן קצר לפני הפריחה. לכן תוכן ניסוי נוסף בשנת 2012.

הדברת עש התמר הגדול בתמרים מזן דקל נור - יהל 2012

הניסוי בוצע במטע תמרים מסוג דקל נור בעצים נמוכים בעיקר כדי לבחון שיטת יישום חדשה (איור 4). מכיוון שמזיק זה חורף ומגיח מחיקי הכפות, כוון התרסיס לאזור זה. על מנת להשיג מטרה זו בנינו מוצא חדש שקצהו מופנה כלפי מטה. הניסוי כולל שתי קבוצות טיפולים, האחת בריסוס באמצעו רובים, והשניה באמצעות מרסס מפוח מעל במת הריסוס.

1. שני ריסוסים ברובים טרייסר אולטרה באוקטובר + דצמבר
2. שני ריסוסים באמצעות המרסס החדש בטרייסר אולטרה (באוקטובר 2012 בדצמבר 2012)
3. שני ריסוסים ברובים באוונט באוקטובר + דצמבר
4. שני ריסוסים באמצעות המרסס החדש בתכשיר אוונט באוקטובר + בדצמבר במפוח
5. ביקורת.

טבלה 3. אחוזי הידויות הנגועות בממוצע לטיפול, יהל 2012.

רמת הפרשות הזחל על הלולב הממוצעת לעץ (1-5)	אחוזי הידויות הנגועות	מספר הידויות הנגועות בממוצע לעץ	סך הידויות הממוצע לעץ לאחר הדילול	
2.83	21.90	3.83	17.50	טרייסר אולטרה מפוח
4.67	31.37	5.33	17.00	טרייסר אולטרה רובים
4.67	30.00	4.5	15.00	אוונט מפוח
3.17	26.85	4.83	18.00	אוונט רובים
3.67	27.10	4.83	17.83	ביקורת

הממצאים מצביעים כי יישום התכשירים לא היה יעיל במיוחד בהפחתת הנגיעות. עם זאת הנגיעות בטיפול בטרייסר (אף שלא הייתה מיטבית) באמצעות מפוח מצביעה על כיוון להדברה. חשוב לבחון את הדברת מזיק זה באופן יותר נמרץ בעתיד.

מטרה מס' 3 קביעת ממשק מובנה ליישום הטכנולוגיה באופן מסחרי במטעי התמרים בארץ

במספר ניסויים שבוצעו בתוכנית המחקר הקודמת בין השנים 2006-2008, נבחנה הדברת מזיקי פרי יבש באמצעות תכשירי הדברה באשכולות מפותחים. הושגה הדברה יעילה של עש הצימוקים ועש החרובים על ידי התכשירים קראטה מקס ורופאסט באמצעות מרסס התותח החדש. יתרונותיו של השילוב נעוצים בפעילות הארוכה של התכשיר קראטה אשר מיושם 70 יום לפני הגדיד, והפעילות הקצרה של הרופסט אשר מיושם חודש לפני הגדיד. באופן זה מושגת הגנה טובה על האשכולות עד לגדיד. בשנת המחקר הראשונה של תוכנית זו רצינו לאשש את ממצאי הממשק גם בניסויים נוספים.

הדברת מזיקי פרי יבש בתמרים מזן דקל נור - בית הערבה 2011

הניסוי בוצע במטע תמרים מסוג דקל נור בעצים בגובה 10 מטר. מטרת הניסוי הייתה לבסס הדברת מזיקי פרי יבש באמצעות תכשירים שונים. כל הטיפולים בוצעו במרסס התותח מוגבה המסחרי אשר נמצא בשימוש על ידי המשק. כדי לבצע את הניסוי הותקנה על המרסס מערכת נפרדת להזנת נוזל אשר כללה מיכל ומשאבה. הטיפולים שנבחנו היו:

1. היקש – ללא ריסוס
2. ריסוס בתכשיר קראטה מקס – (ריכוז 0.1%) חודשיים לפני גדיד
3. ריסוס בתכשיר רופסט – ריסוס חודשיים וחודש לפני גדיד
4. ריסוס בתכשירים קראטה מקס חודשיים לפני גדיד ורופסט חודש לפני הגדיד
5. ריסוס בתכשיר כותניון בריכוז 0.1%, זהו הטיפול המשקי המקובל בבית הערבה.

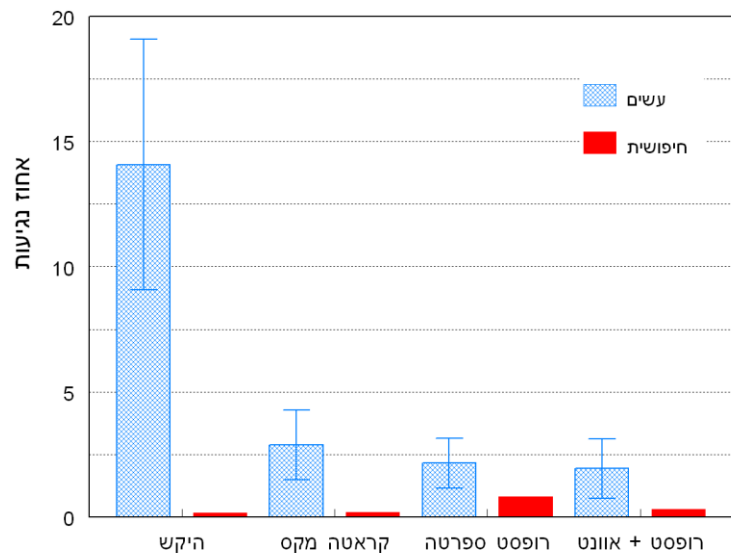
כל טיפול בוצע לאורך 6 עצים רצופים. בעת הגדיד נקטפו 4 אשכולות מכל עץ ונבדקו 100 פירות מכל אשכול לנגיעות.

בבדיקת כל הפירות לא נתקבלה נגיעות אשר ניתן ליחס השפעה של הטיפול. הנגיעות המרבית בעצי ההיקש הייתה קטנה מ-0.5%. על כן לא ניתן לקבוע את מידת יעילותם של התכשירים בהדברה.

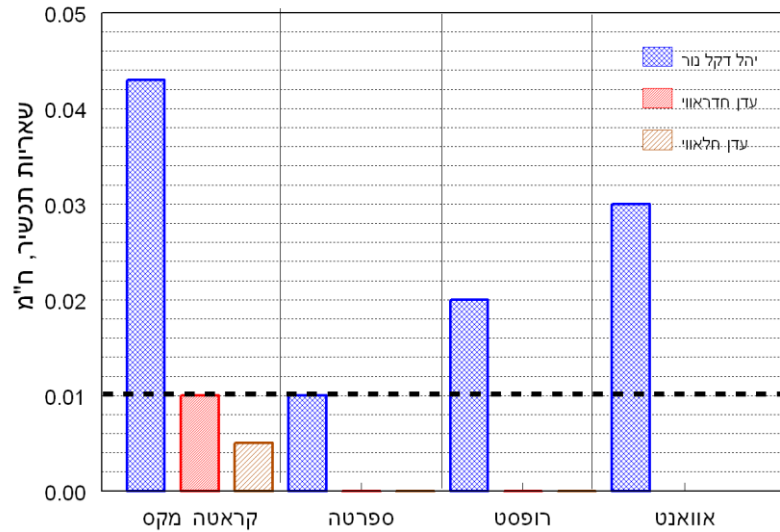
הדברת מזיקי פרי יבש בתמרים מזן דקל נור - 2012

הניסוי בוצע במטע תמרים מסוג דקל נור בעצים בגובה 10 מטר. מטרת הניסוי היתה לבחון שילוב של תכשירים לשם שיפור הדברת מזיקי פרי יבש באמצעות תכשירים שונים תוך הקטנה של שאריות התכשירים בפירות בעת הגדיד. כל הטיפולים בוצעו במרסס התותח מוגבה המסחרי אשר נמצא בשימוש על ידי המשק. כדי לבצע את הניסוי הותקנה על המרסס מערכת נפרדת להזנת נוזל אשר כללה מיכל ומשאבה. על מוצא המרסס הותקנו ארבע פומיות מסוג AYHSS אשר מייצרות טיפות תרסיס גדולות בנפח גודל יחסית. הטיפולים שנבחנו היו:

1. היקש – ללא ריסוס
 2. ריסוס בתכשיר קראטה מקס – (ריכוז 0.1% חודשיים לפני גדיד
 3. ריסוס בתכשיר רופסט – ריסוס חודשיים וחודש לפני גדיד
 4. ריסוס בתכשירים רופסט + ספרטה (רופסט חודשיים לפני הגדיד וספרטה חודש לפני הגדיד)
 5. ריסוס בתכשירים רופסט + אוונט (רופסט חודשיים לפני הגדיד ואוונט חודש לפני הגדיד).
- כל טיפול בוצע לאורך 6 עצים רצופים. בעת הגדיד נקטפו 4 אשכולות מכל עץ ונבדקו 100 פירות מכל אשכול לנגיעות.



איור 5. הדברת מזיקי פרי בדקל נור באמצעות תכשירי הדברה. יישום התכשירים בוצע באמצעות תותח מוגבה. פרוט התכשירים מופיע בתיאור הניסוי. ניתן לראות כי כל התכשירים היו יעילים בהדברת עש הפירות בצורה מובהקת (איור 5). לעומת זאת שיעור הנגיעות בחיפושית תסיסה הוא נמוך ביותר ועל כן לא ניתן לקבוע את מידת היעילות של התכשירים כנגד מזיק זה. יישום התכשירים באמצעות המרסס המסחרי ופומיות בעלות ספיקה גבוהה וטיפות גדולות השפיעו על שיעור שאריות התכשירים בפירות בעת הגדיד (איור 6). שיעור השאריות בכל התכשירים היה בולט ובמיוחד בהשוואה לאלה שהתקבלו בניסויים המקבילים שבוצעו בחוות עדן בנפח קטן יותר.



איור 6. שאריות תכשירי הדברה בעת הגדיד בשלושת הניסויים שבוצעו. יישום התכשירים בוצע באמצעות תותח מוגבה. הניסוי ביהל באמצעות מרסס מסחרי ופומיות AYHSS וניסויי חוות עדן באמצעות פומיות קוניות אדומות.

הדברת מזיקי פרי יבש בתמרים מהזנים חדראווי וחלאווי - חוות עדן 2012

מטרת הניסוי היתה לבחון שילוב של תכשירים לשם שיפור הדברת מזיקי פרי יבש באמצעות תכשירים שונים תוך הקטנה של שאריות התכשירים בפירות בעת הגדיד. הניסויים בוצעו במטע תמרים בשתי חלקות האחת מזן חדראווי אשר רגיש ביותר לנגיעות בחיפושית התסיסה והשני בחלקה של עצים מהזן חלאווי בעל רגישות קטנה יותר. העצים בגובה 15 מטר. כל הטיפולים בוצעו במרסס התותח מוגבה הניסויי אשר נמצא ברשותנו ואשר הותקן על במת כלי גובה לפני כל ביצוע ריסוס. כדי לבצע את הניסוי הותקנה על המרסס מערכת נפרדת להזנת נוזל אשר כללה מיכל ומשאבה. על מוצא המרסס הותקנו ארבע פומיות קוניות אדומות תוצרת אלבוז אשר מייצרות טיפות תרסיס בגודל בינוני בנפח קטן יחסית. הטיפולים שנבחנו היו:

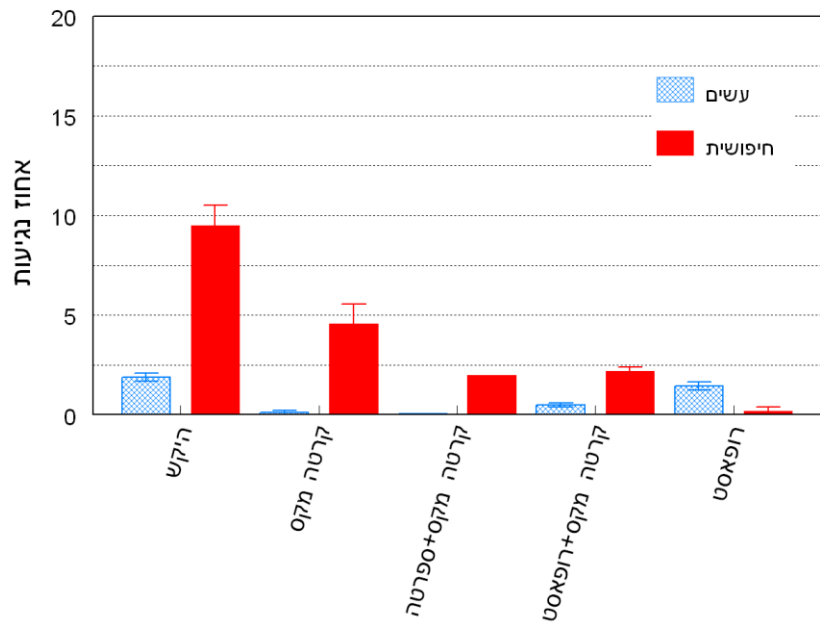
1. היקש – ללא ריסוס
2. ריסוס בתכשיר קראטה מקס – (ריכוז 0.1%) חודשיים לפני גדיד
3. ריסוס בתכשיר רופסט – חודשיים וחודש לפני גדיד
4. ריסוס בתכשיר קראטה מקס + רופסט – ריסוס קראטה חודשיים לפני גדיד ורופסט חודש לפני גדיד
5. ריסוס בתכשיר קראטה מקס + ספרטה – ריסוס קראטה חודשיים לפני גדיד וספרטה חודש לפני גדיד

כל טיפול בוצע לאורך 10 עצים רצופים. בעת הגדיד נקטפו 4 אשכולות מכל עץ ונבדקו 100 פירות מכל אשכול לנגיעות.

חלאווי

ניתן לראות כי בתמרים מזן חלאווי כל התכשירים היו יעילים בהדברת עש הפירות וגם חיפושית התסיסה בצורה מובהקת (איור 7). ניתן לראות כי בשיעור הנגיעות הזה, מידת היעילות של התכשירים כנגד מזיק זה היא גבוהה. יישום התכשירים בניסוי זה לא השפיע על שיעור שאריות התכשירים בפרות בעת הגדיד שהיו

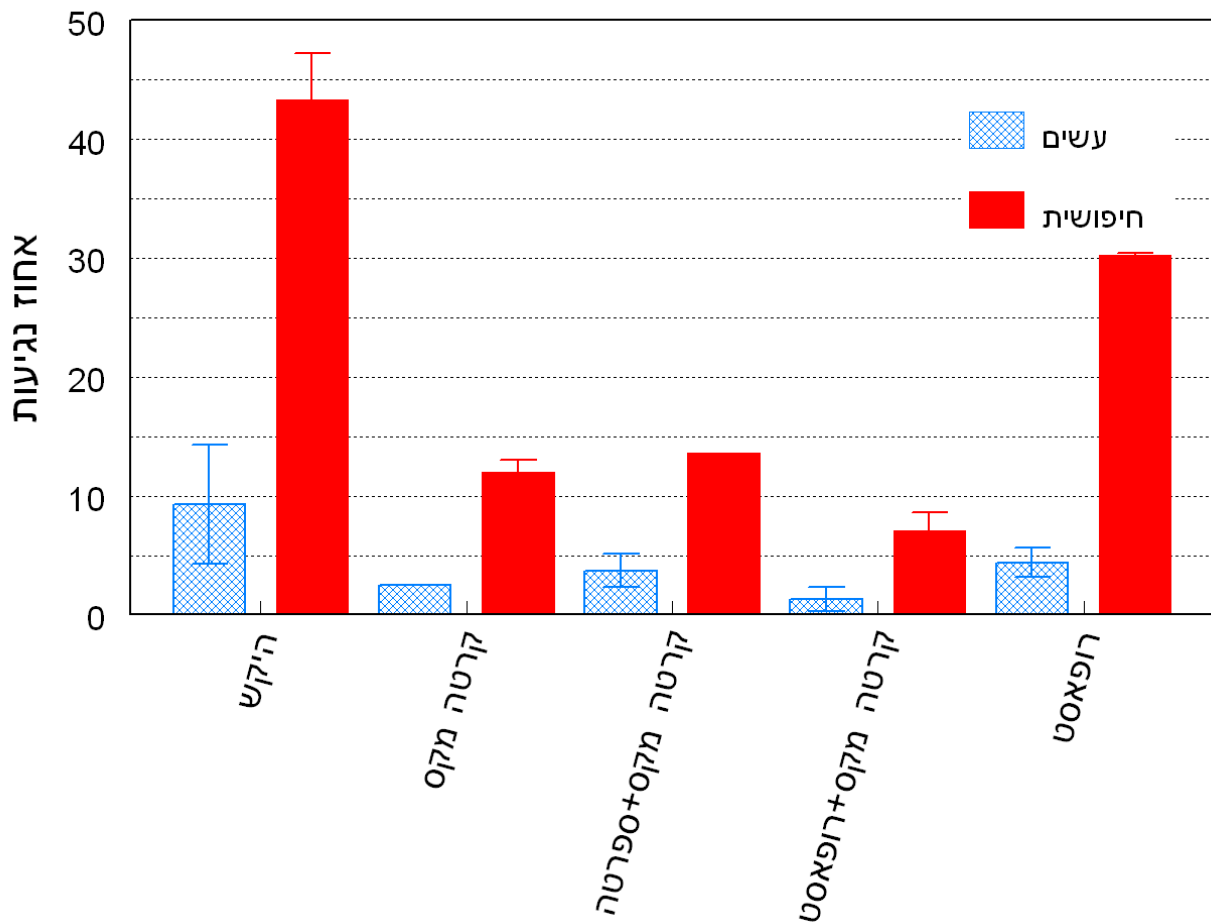
מתחת לסף השאריות המרבי (איור 6). שיעור השאריות הנמוך בכל התכשירים היה בולט ובמיוחד בהשוואה לאלה שהתקבלו בניסוי המקביל שבוצעו בקיבוץ יהל בנפח גדול יותר.



איור 7. הדברת מזיקי פרי בתמרים מזון חלאווי באמצעות תכשירי הדברה בחוות עדן. יישום התכשירים בוצע באמצעות תותח מוגבה. פרוט התכשירים מופיע בתיאור הניסוי.

חדראווי

ניתן לראות כי בתמרים מזון חדראווי היתה נגיעות רבה ביותר בחיפושית תסיסה (איור 8). אף לא אחד מהתכשירים נתן הדברה רלוונטית כנגד חיפושית התסיסה בצורה מובהקת (איור 8). ניתן לראות כי בשעור הנגיעות הזה, מידת היעילות של התכשירים כנגד מזיק זה היא גבוהה. השילוב של רופסט עם קראטה מקס היה היחיד שסיפק תוצאה סבירה. ברור לחלוטין כי ברמת נגיעות גבוהה כזו, יש הכרח בשינוי התפיסה דהיינו, התחלת היישום בשלב מוקדם יותר אם שילוב אינטנסיבי יותר של היישום. מדדים אלה יבחנו בשנה השלישית. יישום התכשירים בניסוי זה לא השפיע על שיעור שאריות התכשירים בפרות בעת הגדיד שהיו מתחת לסף השאריות המרבי (איור 6). שיעור השאריות הנמוך בכל התכשירים היה בולט ובמיוחד בהשוואה לאלה שהתקבלו בניסוי המקביל שבוצעו בקיבוץ יהל בנפח גדול יותר.



איור 8. הדברת מזיקי פרי בתמרים מזן חדראווי באמצעות תכשירי הדברה בחוות עדן. יישום התכשירים בוצע באמצעות תותח מוגבה. פרוט התכשירים מופיע בתיאור הניסוי.

ה. סיכום

- תוכנית המחקר מבוססת על מרסס תותח שמופעל מעל במה כלי גובה ומחדיר היטב את התרסיסים, לתוך האשכולות. טכנולוגיה זו משפרת את יעילותם של תכשירי הדברה, ומקטינה את כמות תכשירי ההדברה שיש צורך ליישם.
- המרסס מופעל בגובה במה בטיחותי. פיתחנו מערכת אלקטרו מכאנית אשר מבוססת על מערכת וידאו ומאפשרת למפעיל לכוון במדויק את אלומת התרסיס אל אשכול התמרים. המערכת מאפשרת הפעלה יעילה של המרסס על ידי מפעיל שלא ניצב לידו, אלא על המרכב של כלי הגובה.
- בחנו בהצלחה הדברה של אקרית הקורים באשכולות צעירים. מזיק זה תוקף בשלב מוקדם של התפתחות האשכולות. יישום תכשיר הדברה במועד אחד הספיק להקנות הדברה יעילה ביותר של המזיק, בהשוואה לאמצעי היישום הקיימים שלא היו יעילים.
- בחנו בהצלחה הדברה של מזיקי פרי יבש (עשי פירות וחיפושיות תסיסה) במטעים בדרום ובצפון. הדברה יעילה הושגה גם בצפון וגם בדרום כאשר שעור התחלואה היה נמוך.

- הדברת חיפושית התסיסה לא הייתה מיטבית כאשר שיעור נגיעות במטע היה רב בניסויים שבוצעו בחוות עדן. ממצאים אלה מחייבים את שינוי הגישה והערכות שונה מבחינת מועדי הריסוס ותכיפות היישום כדי להשיג הדברה טובה יותר.
- הרחבנו את השימוש בטכנולוגית הריסוס כנגד פגעים נוספים כגון עש התמר הגדול. לצורך הדברת פגע זה התאנו מוצא ריסוס אשר מאפשר ריסוס של בסיסי הידות מלמעלה. גם בשיטה זו הושגו תוצאות מבטיחות. יש צורך עם זאת בהמשך המחקר בהדברת פגע זה.

• סיכום עם שאלות מנחות

מטרות המחקר לתקופת הדו"ח:

מטרת המחקר הנוכחי היא פיתוח טכנולוגיה יעילה ובטיחותית וכלי ריסוס מסחרי בתמרים שחוסכת כוח אדם. מטרת המחקר שנגזרות הן: (1) פיתוח והרחבת הטכנולוגיה למרסס מסחרי אשר מוצב על במה ייעודית ואשר נשלט מתא הפעלה שמוצב בגובה הקרקע על כלי הגובה. (2) הרחבת היישום למגוון המטעים הקיימים והזנים השונים. הרחבת הטכנולוגיה ליישומים אחרים כגון פגעי גזע וכפות וליישומים נוספים כגון שימוש באבקות להדברה יעילה. (3) קביעת ממשק מובנה ליישום הטכנולוגיה באופן מסחרי במטעי התמרים בארץ.

עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו:

פיתחנו מערכת אלקטרו מכאנית אשר מבוססת על מערכת וידאו ומאפשרת למפעיל לכוון במדויק את אלומת התרסיס אל אשכול התמרים. המערכת מאפשרת הפעלה יעילה של המרסס על ידי מפעיל שלא ניצב לידו, אלא על המרכב של כלי הגובה. בחנו בהצלחה הדברה של עשי פרות וחיפושית תסיסה. בנגיעות רבה של חיפושית תסיסה, הושגה הדברה חלקית

המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו:

הצלחנו להפעיל את המרסס בהפעלה מרחוק ולא מעל במת הריסוס, המשך המחקר יתמקד בניסויי הדברה שיופעלו בצורה זו. פיתחנו והפעלנו מוצאי ריסוס חדשים כדי להדביר מזיקים נוספים שלא שוכנים על אשכולות התמרים (כגון עש התמר הגדול). בחינת הפעלתם של מוצאים אלה תעשה בשנה הקרובה.

הבעיות שנתרו לפיתרון:

המשך המחקר מתמקד בהרחבת מגוון המזיקים במטע התמרים בכל שלבי התפתחות הפירות.

האם הוחל בהפצת הידע:

הממצאים דווחו בכינוסי מגדלים, במסגרת ימי דיווחים של קרן המדען ובמסגרות מקצועיות אחרות.

פרסום הדוח: אני ממליץ לפרסם את הדוח: (סמן אחת מהאופציות)

◀ ללא הגבלה