

פיתוח טכנולוגיה ליישום יעיל של תכשירים באשכולות תמרים

דוח שנתי לשנת 2007

אברהם גמליאל, מרים אוסטרוביץ, יצחק שגיא, יהודית ריבן, הנדסה חקלאית, מינהל המחקר החקלאי,
אורנה אוקו, סבטלנה דוברינין, האגף להגנת הצומח, שה"ם
רחל בן צבי – צמח ניסיונות,
חואן גומס, גרופית
שי שטרן, יעקב נקש – מו"פ בקעת בית שאן,

א. מבוא ותאור הבעיה

גידול תמרים בארץ הוא ענף דינמי שמתרחב בקצב מהיר. בעולם הרחב, בעיקר במדינות המזרח התיכון וחלקו הדרומי של אגן הים התיכון, מגודלים תמרים כגידול בעל, בתשומות גידול נמוכות ויבולים קטנים. ישראל חריגה בעולם שבה גידול תמרים בארץ הוא בעל ערך מוסף גבוה ויבול איכותי המיועד לייצוא. כפועל יוצא הגידול הוא אינטנסיבי וכרוך בתשומות גידול גבוהות. התשומות הרבות במטע תמרים בארץ מחייבות מכשור יעודי וייחודי יקר (במות מוגבהות על כלי הרמה) וטיפולים רבים במשך כל השנה טיפולים אלה כוללים: האבקה, גיזום כפות יבשות (פינויים והטיפול בהם), טיפול באשכולות התמרים במהלך התפתחותם (דילול, קשירה, כיסוי ברשתות), יישום תכשירים להדברת פגעים, וגידול האשכולות הבשלים. הפרי המובחר מיוצא במגוון צורות, כגון פרי טרי (הזן ברהיל), תמר לח (הזן חיאני), פרי עסיסי (הזן מגיהול), פרי ארוז בסנסנים (דקל נור) או פרי יבש (זנים נוספים). היצוא כולל גם פרי באיכות נחותה אשר משמש בעיקר לתעשייה. היצוא לארצות המערב מחייב פרי איכותי נקי לחלוטין או סבילות נמוכה לנוכחות מזיקים ופגעים ושאריות תכשירי הדברה. לכן ישנו צורך בהקפדה על כל שלבי הייצור כולל הדברה נכונה ויעילה של הפגעים במטע ובמערך האריזה והאחסון של הפרי.

על פי דיווחי ארגון המזון העולמי (FAO) אשר מרכז את מרבית המידע בנושא גידול תמרים, פחת היקף גידול התמרים בעולם בעשור האחרון בשיעור של 30% בעיקר כתוצאה מזיקי מזיקים ומחלות (חדקונית הדקל האדומה, באיוד). מספר פגעים ומזיקים גורמים נזק לפירות. העשים, עש התמר, הגדול, ובעיקר עש התמר הקטן תוקפים את החנטים והפירות הצעירים (חודשים מרץ אפריל) וגורמים לנשירתם. שיעור הנזק עלול להגיע ל- 75% מהפירות. מזיקי הפרי היבש - עש הצימוקים ועש החרובים - תוקפים את הפרי משלב הצמל, וחיפושית התסיסה תוקפת את הפרי הבשל (אוגוסט-אוקטובר). כל המזיקים שצוינו חודרים לפרי סמוך לעוקץ ונוברים בו. מזיק נוסף – אקרית הקורים – תוקף בערבה את הזנים מגיהול, דקל נור, וברהי בשלב פרי בוסר (חודשים מאי יוני). פטרית העובש השחור (*Aspergillus niger*) תוקפת אף היא בעיקר בתנאים של לחות גבוהה וגורמת ריקבון בפירות הבשלים.

הדברה יעילה של פגעים אלה באמצעים כימיים תושג על ידי כיסוי הפירות בתכשירי הדברה (קוטלי מגע), אשר נקלטים על ידי הזחלים במהלך תנועתם על גבי הפרי. לכן מתחייב כיסוי מלא של כל הפירות באשכול בתכשיר פעיל במשך פרק הזמן שבו הפרי רגיש לתקיפת הפגעים. תכשירי הדברה מיושמים במטעי תמרים במשך כל עונת הגידול, לדוגמה איבוק וריסוס להדברת עש התמר הקטן בתחילת העונה, ריסוס להדברת אקרית הקורים לאחר מכן (בערבה) ויישום תכשירים להדברת יתר הפגעים שצוינו לעיל לקראת הגידול. בתמרים לחים (הזן חיאני – בעמק בית שאן ובקעת כנרות) מבוצע בנוסף, לקראת הגידול, ריסוס בתכשיר הורמונאלי למטרות עיכוב הבשלה ומניעת השחרת הפירות.

אמצעי הריסוס המקובל כיום במטעי תמרים הוא ריסוס בנפח גדול בלחץ הידראולי. ריסוס זה מבוצע על ידי פועל אשר ניצב על במה מוגבהת בגובה אשכולות התמרים. הריסוס מבוצע באמצעות רובה ריסוס בלחץ גבוה וספיקת נוזל גבוהה. הריסוס בשיטה זו מאופיין בנגירה רבה, בזבוז תכשירים, ובשונות גדולה באחידות הכיסוי על פי מיומנות הרסס. לשיטה זו שני חסרונות בולטים נוספים: הספקי ריסוס נמוכים ביותר, וסכנה לבטיחות הרסס אשר נמצא בגובה רב (10-15 מטר מהקרקע) וחשוף לתכשירי ההדברה.

בשנים האחרונות מופעלים מרססי מפרח מסוג "תותח". מרססים אלה מבוססים על הסעת התרסיס באמצעות הדף אויר ממוצא עגול רחב אשר מוצב על הטרקטור (המוצא בגובה 3 מטר מהקרקע). היתרונות העיקריים במרסס מסוג זה הם הספק העבודה הגדול יותר והפעלת המרסס מהקרקע. עם זאת התרסיסים מכסים את מעטפת האשכול, אך אינם חודרים לפירות במרכז האשכול ליעילות הכיסוי הנמוכה מספר סיבות:

- מיקום האשכולות במרחק רב (9-14 מטר מעל מוצא הריסוס) מחייב השקעת אנרגיה רבה בהסעת התרסיסים מהקרקע. יישום תרסיסים באמצעות לחץ הידראולי לגבהים אלה (דוגמת זרנוק מים) אינו מעשי.
- המרחק הרב למטרה בשילוב הדף אויר מאיץ את הבליה של הטיפות וכמות התרסיס שמגיעה קטנה מאד בהשוואה לכמות המקורית. בעבודה הקדמית נבדקה כמות התרסיס שנקלטה בגבהים שונים מהמוצא לאחר יישום התרסיס בפומיות קוניות כחולות אשר מייצרות טיפות גדולות בספיקת נוזל גדולה. מצאנו כי 20% מכמות התרסיס המיושם מגיע למטרה במרחק 7 מטרים מהמוצא, ואילו למרחק 9 מטרים מגיע כמות תרסיס בשיעור 7.5% בלבד. נקל לשער כי ערכים אלה יקטנו עוד אם ניישם תרסיסים לגבהים אלה בנפחים מוקטנים וטיפות קטנות.
- אזורי גידול התמרים בארץ מאופיינים בתנאי אקלים של לחות נמוכה וטמפרטורה גבוהה, אשר מקטינים מאד את משך החיים של טיפה בדרכה הארוכה ממוצא הריסוס ועד לאשכול התמרים. הדף האוויר היבש שנוצר במרסס תותח ואשר מסיע את התרסיס מקצר יותר את אורך חיי הטיפה ומקטין עוד את הסיכוי להרבצת התרסיס על המטרה (אשכולות התמרים בגובה).
- מטרות כדוריות כמו תמרים גורמים להסטת זרמי אויר. טיפות התרסיס נישאות בזרם האוויר המוסט ואינן מורבצות על הפירות אלא אם גודלן והכוחות הפועלים עליהן מספיקים כדי לחדור את שכבת המגן העוטפת את המטרה (Boundary layer). טיפות התרסיס יורבצו על פירות התמר אם מהירות תנועתם (מהירות האוויר המסיע) מקנה להם אנרגיה התמדה (אינרציה) מספקת כדי להתגבר על השינוי בכיוון זרימת האוויר. במחקר מוקדם באשכולות ענבים מצאנו כי יש צורך במהירות אויר גבוהה על גבי הענבים כדי להשיג הרבצת תרסיס יעילה (Gamliel et al 2004). תוצאות דומות מצאנו גם בפירות תמר והם מוצגים בפרק תוצאות הקדמיות להלן.
- אשכולות התמרים במרבית הזנים בארץ הם גדולים וצפופים בשלבים המתקדמים בעונה. מצב זה מקשה על חדירת תרסיסים לסנסנים הפנימיים. בניסויים הקדמיים מצאנו כי יישום תרסיסים בריסוס נישא אויר מתותח קרקע לא גרם לחדירה ולהרבצת תרסיסים בסנסנים הפנימיים באשכולות. לעומת זאת ריסוס מתותח מוגבה שהמוצא שלו מוצב במרחק 5 מטר מהאשכולות גורם לפתיחת האשכולות ולהרבצת תרסיסים גם בסנסנים הפנימיים (ראה תוצאות הקדמיות, פרק ד' להלן)

כל שיטות הריסוס המיושמות כיום מבוצעות בנפחי תרסיס גדולים ולכן אינן עונות לדרישה המחמירה של תוצרת ללא שאריות תכשירי הדברה. בעיה זו מחמירה לאור העובדה כי חלק ניכר מטיפול ההדברה מתבצע בפירות לאחר שלב הבוחל (קרוב לגדיד). בשנה האחרונה הוצא משימוש קוטל החרקים קרטה מאקס (Lambda Cyhalothrin) בגלל מציאת שאריות בפירות. מגבלה זו מחריפה עוד את מצוקת המגדלים בהתמודדות עם הדברת פגעים.

ניסויים והתוצאות בשנה השנייה (2007)

1. עיכוב הבשלה בזן חיאני באמצעות תכשיר אלפאנול

מטרת הניסוי: בחינת יעילות היישום של תכשיר אלפאנול לעיכוב הבשלת תמרים

הנחת העבודה: פיזור אחיד של התכשיר מביא ליעילות מרבית של פעולתו. לכן פיזור של אותו כמות תכשיר באמצעים יעילים יותר של החדרה ובריסקוק התרסיס לטיפות קטנות ישיג את הפיזור המבוקש וישפר את פעולת התכשיר. הניסוי מתוכנן לביצוע בקיבוץ עין הנציב (חוות עדן)

טיפולים

1. היקש – ללא ריסוס
2. אלפאנול – ריסוס רובים סטנדרטי
3. ריסוס בתותח מוגבה – פומיות אדומות
4. ריסוס בתותח מוגבה – פומיות צהובות

חלקת טיפול – שלושה עצים סה"כ 12 עצים לטיפול.

2. הדברת מזיקי פרי יבש באמצעות תכשיר הדברה חדשים (מטע קיבוץ גרופית)

עש הצימוקים *Cadra figulilella* – תוקפת את הפירות האשכול רק עם סיום הבשלתם. עש החרוב *Spectrobatas ceratoniae* – דומה לעש הצימוקים. חיפושית התסיסה *Carpophilus* – תוקפת פירות שהבשילו ונשרו, או שהבחילו ואחיותם בסנסני האשכול רופפת. מזיקים אלה פוגעים בפרי היבש. בערבה הזן הנפגע הוא דקל נור. הדברת המזיקים מבוצעת באמצעות שני טיפולים – ראשון ניתן בשלב החלפת צבע הפרי (במחצית אוגוסט לערך) ונועד למניעת ההתקפה, והשני ניתן כשלושה שבועות לאחר מכן, והוא נועד להגנת הפירות עד לאחר הגדיד נבחנו התכשירים: ראנר בריכוז 0.075% (רימי), רופאסט 0.08% (מלצ'ין), קרטה 0.1%, מוליט 0.08%. הריסוס נעשה באמצעות המרסס שחדש במרחק 5 מטרים מהאשכולות תוך שימוש בפומיות צהובות. טיפולים:

1. ראנר – חודשיים לפני הגדיד וחודש לפני הגדיד (ראה הסבר למטה)
2. רופאסט - חודשיים לפני הגדיד וחודש לפני הגדיד
3. ראנר + רופאסט (שילוב) – חודשיים לפני הגדיד וחודש לפני הגדיד
4. ראנר + רופאסט (שילוב) – חודשיים לפני הגדיד
5. מוליט – חודשיים לפני הגדיד וחודש לפני הגדיד
6. מוליט – חודש לפני הגדיד
7. קרטה – חודשיים לפני הגדיד
8. היקש.

הניסויים בוצעו בארבע חזרות לטיפול, כל חזרה על שלושה עצים. בנוסף בוצע בכל טיפול ריסוס באמצעות רובי ריסוס (הריסוס המקובל ביום)

70 יום לאחר הריסוס נגדו התמרים. מכל חזרה נדגמו 300 תמרים (משלושה אשכולות). כל פרי נפתח ונבחנה נגיעות בפרות. במקביל נשלחה דגימה מכל טיפול לשאריות

תוצאות הניסויי טרם הושלמו שכן לא כל הממצאים נמצאים כרגע בידנו. מהתוצאות הראשוניות נראה כי:

התכשירים רופסט, שילוב רופסט וראנר, וכן קרטה מקס, היו יעילים בהדברה. לעומת זאת התכשיר מוליט לא היה יעיל.

ריסוס בתותח לא השאיר שאריות רעלים בעת הגדיד בהשוואה לריסוס ברובים.

3. הדברת חיפושיות תסיסה בפרי יבש (מטע קיבוץ בית זרע)

התרכזנו בתכשיר קראטה מקס על פירות תמר. בוצע ניסוי במטע תמרים מהסוג חלאווי במטע התמרים בבית זרע. בעקבות מגבלות בשימוש בתכשיר קראטה מקס (Lambda Cyhalothrin) בגלל שאריות רעלים בעת הגדיד, בחנו האם אפשר להפחית את השאריות באמצעות ריסוס במרסס החדש. הריסוס בוצע באמצע אוגוסט – כשבעים ימים לפני מועד הגדיד המתוכנן. רוססה תמיסת התכשיר בריכוז 0.1% ו-0.05% כפי שמקובל בריסוס מסחרי. משך השאריות על רקמת התמרים.

טיפולים:

1. היקש – ללא ריסוס
 2. קראטה מקס – ריסוס רובים סטנדרטי (ריכוז 0.05%)
 3. ריסוס בתותח מוגבה – פומיות אדומות בריכוז 0.1%
 4. ריסוס בתותח מוגבה – פומיות אדומות בריכוז 0.05%
- הניסוי בוצע בארבעה חזרות (עץ לכל חזרה) בנוסף הושארו 6 עצים כביקורת ללא טיפול לכל המועדים (סה"כ 16 עצים בניסוי). לפני ריסוס תכשיר ההדברה בוצעה במקום אחר במטע בדיקה של יעילות הכיסוי של האשכולות על ידי צבע מעקב, באמצעות כל מרסס. בתום הריסוסים בתכשיר ההדברה נעטפו האשכולות בשקי רשת כפי שמקובל בזן זה.

באמצע חודש אוקטובר נגדדו האשכולות (שלושה אשכולות מכל עץ). כל אשכול נעטף בשק רשת לפני ניתוקו מהעץ. האשכולות הובלו לבית האריזה ושם הופרדו הפירות מהסנסנים. מכל שלושה אשכולות נדגמו באקראי 300 פירות (100 לאשכול). הפירות נשלחו לבדיקת שאריות במעבדות בקטוכס, נס ציונה.

שאריות התכשיר Lambda Cyhalothrin היו גבוהות ביותר בפירות שרוסס בריסוס רובים למרות שהריסוס בוצע 70 ימים לפני הגדיד. כמות השאריות שנתקבל בריסוס הרובים היא יותר מפי 10 מהסף המותר (0.02 ח"מ). ריסוס במרסס התותח בפומיות צהובות הפחית את כמות התכשיר בפירות לשיעור נמוך מהסף המותר של שאריות. כמות השאריות שהתקבלה בפירות שרוסס בתותח היתה נמוכה מהסף המותר. שיעור הנגיעות בפגעים בפירות היה גבוה בכל הטיפולים. ככל הנראה התכשיר לא מתאים להדברת חיפושית התסיסה