

הפריית עץ התמר ותצפית על הפרייה מכאנית של הזנים הנפוצים בצפון הארץ בשיתוף עם מטע טירת צבי.

עץ התמר, אחד מיני שבעת המינים בהם השתבחה ארץ ישראל. "מה התמרה אין בה פסולת, אלא תמרים לאכילה, ולולבים לחלל, חריות [כפות] לטיכוך, סיבים לחבלים, סנסנים לכברה, שפעת קורות לקרות בהם את הבית..." (בראשית רבא, מ"א, א).

במקורות ניתן לראות התייחסות רבה לתמר דבר המעיד על חשיבות הפרי בארץ – כל כך חשוב עד שהתירו לאנשי יריחו להרכיב דקלים גם בערב חג הפסח. מלאכת ההפריה בתמר הינה פעולה חקלאית מסורתית ועתיקה יומין שרק בשנים האחרונות עברה מהפכה של ממש. פריצת דרך טכנולוגית באמצעים ובמיכון לביצוע ההפריה.



זני התמרים הנפוצים באזור צפון הארץ נחשבים מסורתית כבעייתיים וקשים להפרייה וטיפול. חלאוי, דרי, חדראוי, חיאני דקל נור וברהי זקוקים לטיפול אינטנסיבי בעונת ההפריה – הפירות חוזרות ונשנות בפרקי זמן קצרים, לעיתים במזג אוויר לא נוח היות וחלקם פורחים מאוחר יחסית לעונת ההפריה המוכרת לנו מבקעת הירדן והערבה. כך למשל, את זן החיאיני נהוג להפרות כל יומיים, את הברהי והדרי כל שלושה ימים וחלאוי וחדראוי כל ארבעה.

עונת ההפריה טומנת בחובה מאמצים והשקעת משאבים רבים בזמן מועט מאוד אותו הפרח מציב לחקלאי כעובדה. לשם כך מגדלים רבים ברחבי הארץ והעולם מגייסים את מירב מאמציהם לעונה חשובה זו – כמות גדולה של כוח אדם לטפל ולטפס על העצים, כלי גובה רבים שיעבדו במקביל ובסבבים לפי צרכי כל זן וזן.

חברת "אגרום" החלה בפיתוח של סדרת מכונות הפריה עוד משנת 1998. הצורך של החקלאים במיכון ייעודי היה משמעותי. אבי אלפסי, הבעלים של "אגרום", זיהה צורך זה ולקח את נושא הפתרון המכאני לענף התמרים לתחום התמחותו. טרם פיתוח המכונות, עבודת ההפריה נעשה באמצעים מאולתרים כמו טלקיות, קני נשיפה, מרססי חול ועוד.

במשך השנים המכונות עברו שיפורים ועם הזמן, היקפי הגידול וגובה העצים, שוב נוצר



הצורך למכונה חדשה שתענה על האתגרים החדשים. בתהליך פיתוח שארך כשש שנים ובשיתוף עם מגדלים, "אגרום" פיתחה וייצרה מכונה המשלבת את כל מרכיבי ההפריה: ערבול אבקה מתמיד, קיבולת אבקה גדולה, דיוק ואחידות, הספקי עבודה גדולים, התאמה להפריה מהקרקע (22-2 מטר), וקנה עם הטיה וציוד הידראולי. כניסת המכונה לשטח גרמה משמעותית לחיסכון בכוח אדם ובכלי גובה. העובדה שהמכונה נרתמת לטרקטור ופועלת מהקרקע מבטיחה בטיחות מרבית ושימוש מינימלי בכלי הגובה. אופן הפעלת המכונה פשוט ועלויות הפעלה ותחזוקה נמוכות. למכונה יש מערכת שליטה הפועלת בלחיצת כפתור קלה.

מכונת ההפריה בעלת שימוש כפול ולמעשה, ניתן לחבר למכונה (המגיעה עם דיזות לריסוס) מיכל ריסוס נגרר ולהשלים את פעולת הריסוס במטע במכונה אחת.

בעונת ההפריה האחרונה, 2016, טירת צבי ו"אגרום", ערכו תצפית על שימוש במכונת ההפריה להפריית התמרים לצורך יעול העבודה ומיקסום התוצאות בשטח. התצפית נערכה במטע של טירת צבי בו הוגדרו הזנים הנצפים, תדירות ההפריה של כל זן ואחוזי אבקה שכל זן צריך לקבל. החלקות סומנו במטע התמרים של קיבוץ טירת צבי בעוד עונת ההפריה אוטומו בפתח.

הנתונים שנבדקו בתצפית הם כמות האבקה בגרם הניתנת לכל חלקה בכל סבב הפריה ומשך זמן ההפריה לכל חלקה. נמצא כי זמן ההפריה הממוצע לדונם (12 עצים בדונם) עומד על 93 שניות – כלומר, דקה וחצי לדונם בלבד.

| זן | כמות אבקה בגרם לסבב * | כמות אבקה לדונם * | כמות אבקה לעץ * | משך זמן ההפריה לדונם לכל הסבבים | זמן הפריה לעץ | זמן הפריה לדונם (12 עצים לדונם) |
|------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|
| חלאוי "רפיי" 30% אבקה | ממוצע לסבב לדונם | 39.3 גרם לסבב לדונם | 4.5 גרם לעץ | 14.4 דקות לדונם לכל הסבבים | 10.28 שניות לעץ | 108 שניות לדונם |
| | ממוצע לדונם | 275 גרם לדונם לכל הסבבים | | | | |
| דרי "4 שורות" 30% אבקה | ממוצע לסבב לדונם | 81.6 גרם לסבב לדונם | 6.7 גרם לעץ | 18 דקות לדונם לכל הסבבים | 11.3 שניות לעץ | 136.2 שניות לדונם |
| | ממוצע לדונם | 653 גרם לדונם לכל הסבבים | | | | |
| חדראווי "לול" 30% אבקה | ממוצע לסבב לדונם | 62.2 גרם לסבב לדונם | 4.42 גרם לעץ | 8.75 דקות לדונם לכל הסבבים | 4.1 שניות לעץ | 58.3 שניות לדונם |
| | ממוצע לדונם | 560 גרם לדונם לכל הסבבים | | | | |
| חיאני "לול" 50% אבקה | ממוצע לסבב לדונם | 56.6 גרם לסבב לדונם | 5.14 גרם לעץ | 9.75 דקות לדונם לכל הסבבים | 5.31 שניות לעץ | 58.5 שניות לדונם |
| | ממוצע לדונם | 566.5 גרם לדונם לכל הסבבים | | | | |
| ברהי 50% אבקה | ממוצע לסבב לדונם | 123 גרם לסבב לדונם | 7.45 גרם לעץ | 15.6 דקות לדונם לכל הסבבים | 9.75 שניות לעץ | 104.4 שניות לדונם |
| | ממוצע לדונם | 726 גרם לדונם לכל הסבבים | | | | |
| ממוצע | ממוצעת לסבב לכל הזנים | 72.5 גרם לסבב לדונם | 5.6 גרם לעץ | 13.3 דקות לדונם לכל הסבבים | 8.1 שניות לעץ | 93 שניות לדונם |
| | ממוצע לדונם לכל הזנים | 556.1 גרם לדונם לכל הסבבים | | | | |

זמן ההפריה הממוצע לעץ עומד על 8.1 שניות. כלומר, הספק המכונה עומד על כ-40 דונם לשעה בתנאי תצפית. נמצא כי כל עץ מקבל בממוצע 5.6 גרם אבקה (מעורבת בכל המרכיבים) ו-72.5 גרם אבקה (מעורבת בכל המרכיבים) בכל סבב לדונם בתנאי תצפית. ניתן להבחין כי כמויות האבקה באמצעות מכונת ההפריה אינן משתנות בעבודה מעץ לעץ, בשונה מעבודה של ידי אדם ובכך מושג דיוק בהפריה, חיסכון באבקה והאפשרות לתכנן את מקורות האבקה (נטיעת זכרים).

הספק העבודה של מכונת ההפריה גבוה במיוחד וזאת עם מפעיל אחד בלבד – כ-480 עצים בשעה! השימוש במכונת הפריה חוסך משמעותית זמן עבודה בתקופה קריטית בה יש צורך בסבבים חוזרים ולעיתים פעם ביומיים.

במהלך התצפית, ההפריה בוצעה בכל סבב מצד אחד של העץ. בכל הזנים שנבדקו הושגו תוצאות חנטה טובות למעט בחייאני, שתוצאות החנטה בצד המופרה היו טובות ובצד שלא הופרה התקבלו תוצאות הפריה לא טובות. מכאן המסקנה היא שמומלץ להפרות את

החייאני משני צידי העץ בכל סבב. על פי תוצאות התצפית, ניתן להפרות את החייאני באמצעות מכונת ההפריה מאחר והתקבלו תוצאות מובהקות של חנטה טובה בצד המופרה.

המסקנות העיקריות העולות מתצפית זו הן:

1. **כל הזנים ניתנים להפרייה** - ניתן להפרות את כל זני התמרים באמצעות מכונת ההפריה. כל הזנים חנטו בצורה מצויינת לדברי המגדלים בטירת צבי.
2. **ההפריה מדוייקת** - כל עץ מקבל את אותה כמות אבקה - נצפתה חנטה מדוייקת וזהה בכל העצים.
3. **חיסכון משמעותי בכוח אדם** - המכונה הוכיחה כי הספק העבודה שלה גבוה - כ- 480 עצים בשעה בתנאי תצפית וכל זאת באמצעות מפעיל אחד הנוהג בטרקטור. (גילוי נאות, לצורך התצפית טירת צבי מיקמו נהג טרקטור ו"תותחן" שישלוט בפעולת המכונה. בפועל, המכונה מותאמת לשימוש עם מפעיל אחד שהוא נהג הטרקטור).
4. **בטיחות מירבית** - ההפרייה באמצעות המכונה נעשית מהקרקה באמצעות טרקטור ולכן אין שימוש בכלי גובה, ולמעשה, הסיכון לנפילה מגובה או תאונות בגובה אינו קיים. סביבת עבודה עם בטיחות מירבית.
5. **חיסכון באנרגיה** - בעונת ההפריה, שימוש אפסי בכלי גובה לצורך ההפריה. **טירת צבי העידו שמכונת ההפריה פינתה להם הן את העובדים והן את כלי הגובה לביצוע מטלות חשובות אחרות.**
6. **חיסכון משמעותי בזמן** - הזנים שניצפו בתצפית הנוכחית דורשים הפרייה פעם ביומיים ועד פעם בארבעה ימים. מכונת ההפריה משחקת תפקיד חשוב - היא מבצעת את מטלת ההפריה בזמן מינימלי ובעלות מינימלית של עובדים, כלים ופחת ובכך חוסכת לבעל המטע כסף רב.
7. **חיסכון באבקה ומרכיבי אבקה** - פעולת מכונת ההפריה היא מדוייקת ולכן אין בזבז של אבקה ומרכיביה. רמת הדיוק גבוהה והמכונה מכוילת להוציא כמות מדוייקת הדרושה להפריית כל עץ ועץ.
8. **המכונה דו תכליתית** - המכונה מבצעת הפריה וריסוס.

**הכתבה מוגשת על ידי אבנר רותם, מרכז מטע טירת צבי ואבי אלפסי "אגרום"*