

טיפול לעיכוב היתמרות בעצי תמר מזן מג'הול - בדרך ליישום מסחרי

סריג פיני, אפרים ציפילביץ', סטרומזה אבי - מו"פ בקעת הירדן

יובל כהן - מנהל המחקר החקלאי

אמנון הדר, יורם כחלון - חברת תרסיס

תקציר

ענף התמרים הנו ענף המטעים הראשי בחשיבותו בבקעת הירדן. היקף השטח הנטוע בבקעה עומד כיום על כ- 18000 דונם. מזה 6 שנים עוסק ד"ר יובל כהן וצוותו בנושא עיכוב ההיתמרות בתמר. ניתוח הנתונים שנאספו והמסקנות שהוסקו, מצדיקים פיתוח פרוטוקול שיישום בניסוי במטע בהיקף חצי מסחרי ובהמשך בכלל המטעים. התהליך המתואר מחייב רישוי של תכשיר ובחינה בקרקעות ובאזורי אקלים שונים. לרישוי תכשיר, נרתמה חברת "תרסיס – אגריכס" עם תכשיר "גימיק" (יוניקונזול). מו"פ בקעת הירדן, כמייצג של אזור הגידול הגדול ביותר בארץ של הזן מג'הול, מבצע בשיתוף עם ד"ר יובל כהן וצוותו וצוות "תרסיס אגריכס" בדיקה בתנאי בקעת הירדן, במטע של תחנת הניסיונות הנטוע במיקום ובקרקע אופייניים למטעי הבקעה, לתכשיר גימיק המיושם בשני מועדים ובשלושה מינונים.

מהלך המחקר ושיטות העבודה: מטע – מטע תמרים מהזן מג'הול, של מו"פ בקעת הירדן. המטע ניטע מחוטרי עציצים בשנת 2007. המטע אחיד בהתפתחותו. המטע מושקה בשני מתזים לעץ. מרווח נטיעה 9 X 9 מ'. תכשיר – על בסיס ניסויים קודמים, התבצע הניסוי בתכשיר "גימיק" (יוניקונזול). שיטת יישום – הגמעה ידנית של תמיסת גימיק בתחילת השקיה באזור ההרטבה של המתזים. מועדי הגמעה – הגמעה סתוית לפני תקופת הצימוח הנמרץ. (הטיפול ניתן ב 8 לנובמבר 2010), או טיפול אביבי כשהפרי לאחר חנטה בקוטר 8 מ"מ. (ניתן ב 10 ביוני 2011).

מינונים – נבדקים 3 מינונים: 50, 75, ו- 100 ג"ר תכשיר לעץ.

מבנה הניסוי – כל עץ נחשב כחזרה. בכל טיפול 4 חזרות. 3 מינונים בשני מועדי יישום וטיפול היקש – סה"כ 7 טיפולים על פני 28 עצים. הטיפולים והחזרות פוזרו בשטח בין עצים אחידים, באקראי.

תוצאות:

1. בכל המינונים בטיפול האביבי התקבל עיכוב בצימוח בשיעור של כ- 50% בהשוואה לצימוח בעצי ההיקש. לא נמצא הבדל בין המינונים השונים במידת העיכוב.
2. טיפול ההגמעה לא השפיע על מספר ידות הפרי לעץ.
3. טיפולי ההגמעה במינונים הנמוכים (25 ו- 50 סמ"ק לעץ) שניתנו כטיפול סתווי, השפיעו באופן מובהק על גודל הפרי. תוספת של 5 גרם לפרי לעומת הביקורת.
4. בחלק מהטיפולים הייתה השפעה על איכות הפרי בכל הקשור להורדת אחוזי השילפוח.

מסקנות:

תוצאות הניסוי הינן תוצאות ראשוניות שיש בהן כדי להצביע על כיוון חדש וישים בעיכוב היתמרות עץ התמר, ללא פגיעה בפוריותו או במועד ההבשלה, תוך קבלת פרי גדול יותר, ברמות שילפוח מופחתות. תוצאות אלה מצדיקות המשך מחקר רחב היקף שמלבד אישוש התוצאות, ייתן תשובות למספר שאלות יישומיות חשובות: 1. גיל העץ המומלץ לתחילת יסום התכשיר; 2. מועד יישום אופטימאלי (סתיו/אביב); 3. מינון אופטימאלי; 4. משך השפעת התכשיר על עצים בגילאים שונים; 5. מדיניות יסום – מנה גבוהה אחת למספר שנים/ מנה נמוכה בטיפול עוקב מידי שנה/ מנה גבוהה ואחריה מנות נמוכות; 6. השפעות ארוכות טווח על העץ ועל איכות הפרי וכמותו.

מבוא ותאור הבעיה

ענף התמרים הנו ענף המטעים הראשי בחשיבותו בבקעת הירדן. היקף השטח הנטוע בבקעה עומד כיום על כ- 18000 דונם והוא אזור הגידול הגדול ביותר בארץ ומהגדולים בעולם. הזן העיקרי הגדל בבקעת הירדן הינו המגיהול, המהווה כ- 90 אחוז מכלל העצים הנטועים.

מזה 6 שנים עוסק ד"ר יובל כהן וצוותו בנושא עיכוב ההיתמרות בתמר. עיכוב ההיתמרות בתמר היא דרך מקורית וחדשנית להקלת התמודדות עם הצורך להשתמש בכלי גובה יקרים ומסוכנים כדי לטפל בנוף העץ ובפרי. הנסיונות החלו בזריעים ובחוטרים בעציצים שהוכיחו היתכנות לעיכוב היתמרות בעזרת תכשירים מעכבי סינטזת גיברלין ובהמשך נוסו על עצים הנטועים בקרקע. התכשירים יושמו במגוון שיטות הכוללות הגמעה לקרקע, הזרקה לקדחים בגזע והגמעת הכותרת ישירות לבסיס העלים. מגוון התכשירים שניבדקו במהלך השנים כללו תכשירים גנריים שונים של פקלובוטרוזול ויוניקונזול וכן טרינאקסאפאק אתילי ופרוהקסאדיון. בניסויים השונים התבצעו מעקבים פנולוגיים וניבדקו היבטים וגטטיביים ופרודוקטיביים שונים, בסמיכות ליישום התכשירים ולמשך מספר שנים לאחר הפסקת היישום, במטרה ללמוד על משך השפעות הלוואי. העבודה רחבת היקף והיסודית בוצעה במספר אתרים, התבצעה בזריעים (זריעי חיאני) ובזנים שונים (זגלול ומגיהול).

ניתוח הנתונים שנאספו והמסקנות שהוסקו, מצדיקים פיתוח פרוטוקול שיישם בניסוי במטע, בניסוי בהיקף חצי מסחרי ובהמשך בכלל המטעים. התהליך המתואר מחייב רישוי של תכשיר ובחינתו בקרקעות ובאזורי אקלים שונים. לרישוי תכשיר, נירתמה חברת "תרסיס – אגריכס" עם שני תכשירים "גימיק" (יוניקונזול) ו"קטלס". ניסוי ראשון הועמד בנאות הכיכר (כיכר סדום). רק תכשיר הגימיק נמצא אפקטיבי. במינונים שנימצאו אפקטיביים בקיצור העלים, כביטוי להשפעה, ניצפו תופעות לוואי קשות כמו תוספת תפרחות בדורים נמוכים, קיצור אורך הידות, איחור בהופעת חלק מהתפרחות וס"כ פחיתה במספר התפרחות הראויות לאיבוק. תוצאות אלו שונות ממיצאים בניסוי מוקדם בחוות עדן. בין האפשרויות לשוני בתוצאות ניתן להתייחס לשוני בסוג הקרקע (חוואר הלשון בנאות הכיכר) ולשוני האקלימי.

מז"פ בקעת הירדן, כמייצג של אזור הגידול הגדול בארץ של הזן מגיהול, בשיתוף עם ד"ר יובל כהן וצוותו וצוות "תרסיס אגריכס" החל בסתיו 2010 לבדוק במתכונת ניסוי, את עיכוב ההיתמרות בתנאי בקעת הירדן, במטע של תחנת הנסיונות, הנטוע במיקום ובקרקע אופייניים למטעי הבקעה.

הניסוי מהווה חוליה חשובה ביצירת פרוטוקול שימוש במוסדת צמיחה לעיכוב היתמרות בזן מגיהול בבקעת הירדן.

1.1 מטע – מטע תמרים מהזן מגיהול, של מו"פ בקעת הירדן. המטע ניטע מחוטרי עציצים בשנת 2007 המטע אחיד בהתפתחותו. בשנת 2010, ניגדד לראשונה. המטע מושקה בשני מתזים לעץ. מרווח נטיעה 9 X 9 מ'.

1.2 תכשיר – על בסיס ניסויים קודמים, התבצע הניסוי בתכשיר "גימיק" (יוניקונזול).

1.3 שיטת יישום – הגמעה ידנית של תמיסת גימיק באזור ההרטבה של המתזים. ולאחר ההגמעה נמשכה ההשקיה שעתיים.

1.4 מועדי הגמעה – הגמעה סתווית לפני תקופת הצימוח הנימרח. ב 8 לנובמבר 2010, וטיפול אביבי כשהפרי לאחר חנטה (8 מ"מ) ב- 31 במאי 2011.

1.5 מינונים – נבדקו 3 מינונים סתווים: 25, 50, ו- 75 ג"ר תכשיר לעץ. ו- 3 מינונים אביביים: 50, 75, ו- 100 ג"ר תכשיר לעץ.

טבלה 1: מבנה הטיפולים:

טיפול	מינון לעץ (סמ"ק)	מועד	תאריך יישום
1	היקש		
2	25	סתווי	8.11.2010
3	50	סתווי	8.11.2010
4	75	סתווי	8.11.2010
5	50	אביבי	31.5.2011
6	75	אביבי	31.5.2011
7	100	אביבי	31.5.2011

1.6 מבנה הניסוי – כל עץ נחשב כחזרה. בכל טיפול היו 4 חזרות. 3 מינונים בשני מועדי יישום וטיפול היקש – סה"כ 7 טיפולים על פני 28 עצים. הטיפולים והחזרות פוזרו בשטח בין עצים אחידים, באקראי.

1.7 קביעת יבול – כל העצים אוחדו לנשיאת 10 ידות. כל ידה דוללה באופן אחיד למספר סנסנים (דילול לנקודת הסטופר) ומספר פירות לסנסן (7 פירות), ע"פ הנחיות הדילול הרווחות בבקעת הירדן.

1.8 מדידות:

א. רישומים פנולוגיים להופעת ידות, פריחה, חנטה, בוחל וגדיד.

ב. מדידת התארכות לולב (שבועי).

ג. מדידת גובה עץ (מפני הקרקע ועד ל"כתר" המהווה מקום כיפוף הכפות).

ד. ספירת ידות.

ה. מיון כל הפרי בכל עץ בשלושת הגדידים המתוכננים לגודל פרי ושילפוח.

1.9 בדיקת שאריות – בדיקת פרי מהעצים שטופלו בזמן גדיד לשארית יוניקונזול במעבדות בקטוכס.

עיכוב היתמרות

ההשפעה של תכשיר היוניקונזול על הצימוח הווגטיבי של עצי התמר נימדדה בשתי צורות: האחת ע"י מעקב אחר התארכות הלולב והשניה ע"י מדידת גובה העץ מפני השטח ועד ל"כתר" הרישתי החום בנקודת כיפוף הכפות.

נתוני הצימוח מובאים בטבלה 2.

טבלה 2: השפעת הטיפולים על התארכות לולב ותוספת לגובה גזע

טיפול	מינון לעץ (סמ"ק)	מועד	התארכות לולב יומית (ס"מ)	תוספת לגובה גזע (ס"מ לשבוע)
1	היקש		א3	א 2.43
2	25	סתווי	א3.06	ב 1.14
3	50	סתווי	ג1.5	ב1.32
4	75	סתווי	ג1	ב1.14
5	50	אביבי	א2.96	
6	75	אביבי	ב2.17	
7	100	אביבי	ב2.17	

אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 2 עולה כי טיפולי יוניקונזול במינון העולה על 25 סמ"ק לעץ בסתיו, והעולה על 50 סמ"ק באביב הביאו לעיכוב צימוח מובהק כפי שהדבר בא לידי ביטוי בקצב התארכות הלולב. בטיפול הסתיו קיימת מגמה בלתי מובהקת להגברת העיכוב עם העליה בכמות התכשיר. בטיפול הסתווי שמשך פעולתו ארוך יותר, טרם המדידה הושג עיכוב רב יותר באופן מובהק מזה של הטיפול האביבי.

קצב גידול הגזע פחת באופן מובהק בהגמעה סתווית בכל הטיפולים ללא קשר לכמות התכשיר. נתוני קצב גידול גזע בהשפעת הגמאה אביבית לא נמדדו.

הופעת ידות

ההשפעה על הופעת הידות ניקבעה ע"י ספירת הידות שיצאו לכל עץ בכל טיפול (טבלה 3). בהמשך הוסרו הידות של הדורים המאוחרים באופן שבכל עץ הושארו 10 ידות (למעט 2 עצים בהם היו 5 ו- 6 ידות).

טבלה 3: השפעת הטיפולים על מספר ידות לעץ

טיפול	מינון לעץ (סמ"ק)	מועד	מספר ידות לעץ
1	היקש		9.75
2	25	סתווי	8.75
3	50	סתווי	8.25
4	75	סתווי	9
5	50	אביבי	9.75
6	75	אביבי	10
7	100	אביבי	10.5

מספר הידות לא הושפע באופן מובהק מטיפולי היוניקונזול בכל המינונים שניבדקו ובשני מועדי היישום.

גודל פרי

בטבלה 4 מרוכזים נתוני משקל הפרי הממוצע כתלות במינון ובעיתוי היישום.

טבלה 4 : השפעת הטיפולים על משקל פרי ממוצע בגרם (מדוע המספרים בפונטים שונים?)

טיפול	מינון לעץ (סמ"ק)	מועד	משקל פרי ממוצע (ג"ר)
1	היקש		22.0ב
2	25	סתווי	26.8א
3	50	סתווי	26.9א
4	75	סתווי	23.8אב
5	50	אביבי	21.3ב
6	75	אביבי	22.3ב
7	100	אביבי	23.5אב

אותיות שונות באותו טור בכל גורם נבדק מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 4 עולה כי שני המינונים הנמוכים (25 ו- 50 סמ"ק לעץ) שניתנו כטיפול סתווי השפיעו באופן מובהק על גודל הפרי. הטיפולים האביביים שניתנו לאחר חנטה ולאחר נשירת הפרי הטבעית לא השפיעו על גודל הפרי באותה עונה.

גובה היבול

טבלה 5 : השפעת הטיפולים על גובה היבול לעץ בק"ג

טיפול	מינון לעץ (סמ"ק)	מועד	יבול ממוצע לעץ (ק"ג)
1	היקש		37.83 ב
2	25	סתווי	46.80 א
3	50	סתווי	39.70ב
4	75	סתווי	45.22א
5	50	אביבי	38.86 ב
6	75	אביבי	47.00א
7	100	אביבי	39.90ב

אותיות שונות באותו טור בכל גורם נבדק מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

בטיפול בהגמעה ב- 25 סמ"ק בסתיו וב- 75 סמ"ק באביב התקבל יבול גבוה באופן מובהק משאר הטיפולים. סך כל היבול מותאם לגיל העצים (5).

איכות הפרי

טבלה 6 : השפעת הטיפולים על % השילפוח פונטים וגודל

טיפול	מינון לעץ (סמ"ק)	מועד	% שילפוח (ממוצע לכל הגדידים)
1	היקש		א53.29
2	25	סתווי	ג34.24
3	50	סתווי	בג37.26
4	75	סתווי	א50.67
5	50	אביבי	א50.11
6	75	אביבי	ב44.48
7	100	אביבי	בג39.52

אותיות שונות באותו טור בכל גורם נבדק מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

הגמעה ב- 25 וב- 50 סמ"ק של יוניקונזול בסתיו וב- 75 ו- 100 סמ"ק באביב תרמו להפחתה מובהקת של אחוזי השילפוח בפרי מכלל ארבעת הגדידים שבוצעו בניסוי.

דיון

השפעת תכשיר יוניקונזול כמעכב סינטזת גיברלין באה לידי ביטוי ברור בעיכוב הצימוח. עיכוב הצימוח מתבטא הן בהאטת קצב צמיחת לולבים והן בקצב התארכות הגזע. השפעת התכשיר משמעותית יותר מספר חודשים לאחר היישום.

בשלב זה של הניסוי ועל בסיס מעקב של מספר חודשים לא רב, קשה לאמוד את ההבדלים בעיכוב צימוח בין המינונים השונים. הבדלים אלה צפויים להתבטא במשך השנים.

בשלב זה של הניסוי לא ניצפתה פגיעה במספר הידות שיצאו או במועד יציאתן של הידות. יש לזכור כי התמיינות הידות הייתה לפני מועד ההגמעה הראשון, כך שמעקב לאורך שנים נידרש לאישוש מימצא זה.

ההשפעה על גודל הפרי בשניים מהטיפולים הסתוויים הייתה דרמטית. היישום הסתווי בכמות של 25 ו- 50 סמ"ק לעץ גרם להגדלה של 20 אחוז בגודל הפרי. גידול זה עשוי להיות מוסבר בהפניית מוטמעים מגידול וגטיבי לחלקים הרפרודוקטיביים (פירות) בעיקבות עיכוב הצימוח. בכמות של 75 סמ"ק התקבלה תגובה חלשה יותר בהגדלת הפרי. השפעה מופחתת זו עשויה להיות מוסברת בעיכוב סינטזת גיברלין שפגע גם ביצור האנדוגני של גיברלין בפרי.

לחלק מהטיפולים היתה השפעה על איכות הפרי בכל הקשור להורדת אחוזי השילפוח. מנגנון ההשפעה או דרך הפעולה אינן מוסברות אולם יש לכך משמעות רבה הדורשת מחקר מעמיק בנושא.

תוצאות השנה במטע תחנת הנסיונות של בקעת הירדן הינן תוצאות ראשוניות שיש בהן כדי להצביע על כיוון חדש וישים בעיכוב היתמרות עץ התמר, ללא פגיעה בפוריותו או במועד ההבשלה, תוך קבלת פרי גדול יותר, ברמות שילפוח מופחתות.

תוצאות אלה מצדיקות המשך מחקר רחב היקף שמלבד אישוש התוצאות, יתן תשובות למספר שאלות ישומיות חשובות:

1. גיל העץ המומלץ לתחילת ישום התכשיר.
2. מועד יישום אופטימלי (סתיו/אביב).
3. מינון אופטימלי.
4. משך השפעת התכשיר על עצים בגילאים שונים.
5. מדיניות ישום – מנה גבוהה אחת למספר שנים/ מנה נמוכה בטיפול עוקב מידי שנה/ מנה גבוהה ואחריה מנות נמוכות.
6. השפעות ארוכות טווח על העץ ועל איכות הפרי וכמותו.