

טיפול יוניקונזול לבקרת גודל העץ בכרם זית שדרתי צפוף, למסיק מכני

בנימין אבידן, יאיר מני / המכון למדעי הצמח, מינהל
המחקר החקלאי
ראובן בירגר / מרכז חקלאי העמק
פתחי עבד אל-האדי / חב' 'נטפים'
אורן הכסטר / רכז ענף זית ושקד, קיבוץ מגל
יוסי פרידמן / רכז ענף זית, קיבוץ גשור
שמעון לביא / המכון למדעי הצמח, הפקולטה לחקלאות
רחובות; מינהל המחקר החקלאי, בית דגן



תקציר

בעבודה זו, שנערכה בשלוש השנים האחרונות במטע זית צפוף בחוות חניה, נבחנו בזן 'ברנע' טיפולי יוניקונזול שכללו ריסוס מג'יק (50 ג' יוניקונזול לליטר מים) בריכוז של 0.05%, וכן טיפול דרך הקרקע במינונים של 2 ו-4 ג' תכשיר לעץ, בהשוואה לעצי היקש לא מטופלים. טיפול קרקע במינון של 2 ג' לעץ (0.1 ג' יוניקונזול) נתן תוצאה טובה ביותר בריסון הצמיחה הווגטיבית ובשיפור החנטה של הזן 'ברנע', המאופייין בעוצמת צמיחה חזקה. טיפול זה מיושם בשלוש השנים האחרונות במטעים מסחריים של זית מזנים שונים, עם שינויים במינון בהתאם לגיל העץ. יבולי השמן בשלוש שנים אלו הגיעו לערכים של 883 ו-530 ק"ג/ד' בזנים 'ברנע' ו'לצינו', בהתאמה. בעוד שבזן 'ברנע' נלמדו בצורה יסודית השינויים במינוני יוניקונזול בטיפולי קרקע בהתאם לגודל העץ וגילו, עבור זני הזית האחרים נדרשים עדיין ניסויים להתאמת המינון האופטימלי.

מבוא

הכפלת מספר העצים ליחידת שטח במטעי זית (מעשרה עצים לד' בכרם בעל מסורתי) העלה את יעילות הייצור ברוב המקרים

סיק זיתים דורש משאבי כוח אדם ומהווה נטל כלכלי כבד על הענף. כלי עזר ידניים, מנערות מסוגים שונים ושימוש בבוצרת ענבים למסיק מכני פותחו להפחתת ההוצאות, אולם אלה לא שינו בצורה דרמטית את ההספקים במסיק המסחרי ועדיין יש צורך בפיתוח שיטות להתאמת העץ למכונה תוך שמירה על פוריותו. בעבודה זאת מוצגים נתונים על השפעה של התכשיר יוניקונזול על מדדי צמיחה וגטטיבית ורמת פוריות של עצי זית. העבודות התמקדו במטעים צפופים מחלקת ניסוי ובמטעים מסחריים של כרם שדרתי צפוף, בהם היישום נעשה דרך מערכת ההשקיה ובמגוון זנים.

בתמונה למעלה: עץ זית מטופל לקראת מסיק מכני

ניסוי במטע צפוף ובחלקות מסחריות של כרם שדרתי צפוף, בהם היישום נעשה דרך מערכת ההשקיה ובמגוון זנים.

חומרים ושיטות

■ **חלקת הניסוי:** העבודה נערכה בחלקת ניסוי שניטעה באפריל 2000 בחוות חנניה שבגליל העליון. העצים ניטעו במרווחים של 4×2 מ', בגושים של ארבע שורות לזן, סך הכל ארבעה זנים, ועוצבו לציר מוביל. כעבור שנתיים הגיעו עצי הזן 'ברנע' לגובה של 2.5 מ' ומילאו את המרווח שבתוך השורה. ארבע שורות ה'ברנע' שימשו לניסוי. טיפולי מ'ג'ק (תכשיר המכיל 50 ג' יוניקונזול לליטר מים, משווק על ידי 'אגן' ישראל) ניתנו בארבע חזרות של שישה עצים במתכונת של בלוקים באקראי.

הטיפולים כללי:

1. היקש לא מטופל;
2. ריסוס העץ במ'ג'ק 0.05%;
3. יישום קרקע ב-2 ג' מ'ג'ק/עץ;
4. יישום קרקע ב-4 ג' עץ.

הטיפולים בקרקע ניתנו על ידי הכנת תמיסות אם שהכילו את הכמות שחושבה לכל העצים שבטיפול - יחס של 1 תכשיר ל-4 מים. נפח מדוד פוזר מתחת לשלוש טפטפות שליד כל עץ מטופל. הריסוס בוצע במרסס רובים עד נגירה בנפח של כ-3 ליטר תמיסה לעץ. הטיפולים ניתנו באביב של כל שנה ונתוני היקף הגזע, גובה העץ ורמת היבולים נרשמו מדי שנה. ב-2003, שנה לאחר תחילת הניסוי, נקבע שעור החנטה לכל טיפול על ידי ספירת חנטים (בחודש יולי) ב-80 ענפים לטיפול שנשארו כל אחד 100 תפרחות במועד הפריחה (אפריל). ענפים שנגזמו לשמירת ממדי העץ נשקלו לכל עץ בנפרד.

■ **החלקות המסחריות:** השוואה של ביצועי זנים שונים בשיטת גידול שדרתי צפוף נערכה בקיבוץ מגל ובקיבוץ גשור. במגל בוצע יישום יוניקונזול בקרקע בזנים 'ברנע' ו'לצינו' מניטעה 2003 בחלקת ניסוי של מרווחי נטיעה. העצים ניטעו במרווח של 4 מ' בין השורות ונבחנו שלושה מרווחי נטיעה שונים בתוך השורה: 2, 2.5 ו-3 מ'. העצים עוצבו לציר מוביל. היקף השטח לכל מרווח נטיעה עמד על כ-10 ד' שחולקו לשני בלוקים (זנים) נפרדים. פיזור של השורות עם מרווחי הנטיעה השונים בכל בלוק היה אקראי. טיפול מ'ג'ק 3 ג' לעץ דרך מערכת הטפטוף ניתן בפברואר 2006, ולוה בתוספת של שתי מנות בנות 2 ג' לעץ בכל מנה: באפריל 2006 וביוני 2007. המסיק בוצע בבוצרת, בנפרד לכל זן ולכל מרווח נטיעה. מדגם של 1 ק"ג פרי מכל חזרה נלקח למעבדה, לקביעת תכולת שמן. בקיבוץ גשור ניטע ב-2002 מגוון רחב של זני זית בשיטת כרם שדרתי צפוף במרווחים של 4×2 מ', שעוצבו לציר מוביל. הזנים 'ברנע', 'פישולין', 'לצינו', 'ארבקינה', 'קורוניק' ו'סור' נחשפו לטיפול יוניקונזול (מ'ג'ק) דרך הקרקע. תחילת החשיפה, כמו גם המינון שניתן, נקבעו לכל זן בנפרד, בהתאם לעוצמת צמיחתו ולביצועיו בשטח (ראה פרק תוצאות). בכל שנה, החל מ-2005, נרשמו רמות יבולים לכל זן.

גם בתנאי בעל (Pastor and Humanes, 1990). גידול זית בממשק אינטנסיבי (תוספת מים) לוה בצמצום מרווחי נטיעה לעומד של 30-40 עץ/ד'. במטעים אלה השימוש במנערת גזע הפחית את עלויות המסיק בכ-30% (Tous et al., 1999; Lavee, 2006; Pastor et al., 2007; Vossen, 2007). הפחתה משמעותית בכוח אדם ובעלויות המסיק חלה עם אימוץ שיטת הגידול השדרתי הצפוף בית - עומד של 125 עץ/ד' ואף צפוף מכך (Taus et al., 1999). שיטה זאת מבוססת על נטיעה במרווחים של 4×2 מ', ליצירת שדרת נוף רציפה לאורך השורה בגובה של עד 3 מ' וברוחב נוף של 1.5 מ', המאפשרת הפעלת בוצרת הרוכבת על העצים ומסירה את הפרי ישירות למיכל שמעליה. העלאת מספר העצים ליחידת שטח מאפשרת כיסוי מהיר של הנוף וקבלת יבולים מסחריים כבר בשנה שלישית לנטיעה (Dag et al., 2006; De la Rosa et al., 2007). השימוש בבוצרת צימצם לרמה אפסית את הדרישה לידיים עובדות והוזיל את עלויות המסיק. עם זאת, הגורם המגביל העיקרי בשיטה זאת הוא הצורך בשמירה על ממדי נוף מוגדרים. הסרת ענפי צמיחה למטרה זאת פוגעת בפוטנציאל נשיאת היבולים בשנה העוקבת, ומאידך הענפים הנותרים מתעבים עם הזמן וגורמים נזק לבוצרת (Tous et al., 2008; Dag et al., 2006).

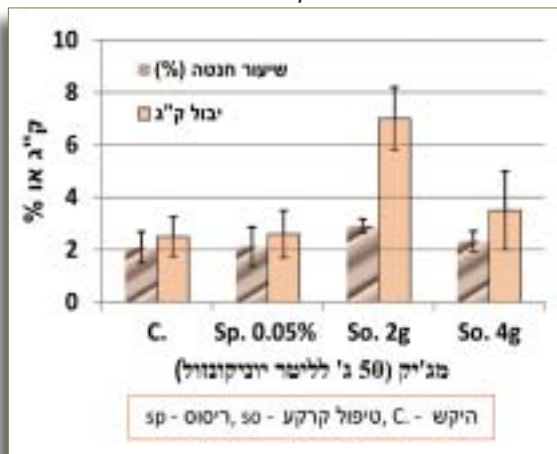
מספר זנים חדשים, כמו 'ארבקינה', 'ארבזונה', 'ציקיטיטה', 'FS-17' ו'אסקל', המאופיינים כמרוסני צמיחה וקומפקטיים, פותחו למטרה זאת ונמצאים עדיין בשלבים של בחינת ביצועים (Lavee et al., 2003; Pastor et al., 2007; Rallo and De la Rosa, 2007; Rallo et al., 2008; Tous et al., 2008).

נכון להיום, שליטה על ממדי העץ כדי להעלות את יעילות המסיק, כמו גם להבטיח חדירת קרינה לתוך הנוף לשמירת פוריות העץ (De la Rosa et al., 2007), מהווה גורם מגביל בסיסי בשיטת הגידול השדרתי הצפוף.

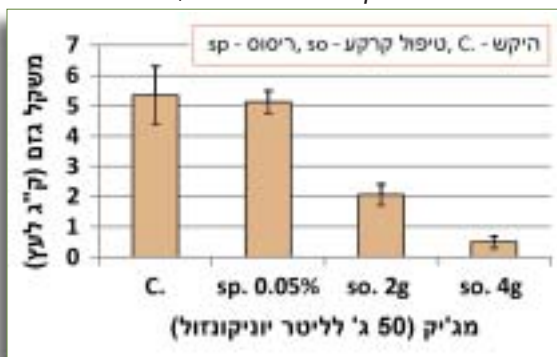
מוסתי צמיחה השייכים לקבוצת מעכבי סינתיזת ג'יברלין, נמצאו מתאימים ביותר לוויסות צמיחה ופוריות בעצי פרי (Vossen et al., 2002). יישום של טריאזולים (פקלובטרזול ויוניקונזול) גרם לעיכוב צמיחה וגטטיבית במינים רבים (Davis et al., 1988) כמו מנגו (Kulkarni 1988; Yeshitela et al., 2004), אבוקדו (Wolstenholme et al., 1990), תפוח (Greene, 1991) ואגס (Asin et al., 1992; Rai and Bist, 2007). לעומת זאת, בעצי זית בוגרים, בזנים 'מנזיל' ו'ברנע' בהשקיה, יישום של טריאזולים לא השפיע בצורה דרמטית על צמיחה וגטטיבית אולם העלה את הפוריות (Navarro et al., 1989; Lavee and Haskal, 1993). מאידך, בייחורי זית מהזנים 'ארבקינה' ו'מנזיל' יישום טריאזולים עיכב צמיחה וגטטיבית, כמו גם בעצים צעירים בני שלוש מהזנים 'קלמטה', 'מנזיל', 'מוחסן' ו'לצינו' (Antognozzi and Preziosi, 1986; Lavee and Haskal, 1993; Wiesman and Lavee, 1994; Navarro et al., 1989). תוצאות דומות דווחו גם לגבי עצי זית בוגרים מהזן 'מאוריני' (Proietti and Tombesi, 1996) ולעצים צעירים בהשקיה מהזן 'ברנע' בשיטת הגידול השדרתי הצפוף (Dag et al., 2006).

בעבודה זאת מוצגים נתונים על השפעת יוניקונזול על ממדי צמיחה וגטטיבית ורמת הפוריות של עצי זית. העבודות התמקדו בחלקת

איור 3: שיעור (%) החנטה (יולי 2003) ויבול (ק"ג/עץ) במסיק (נובמבר 2003) בעצי הזן 'ברנע' שנחשפו (אפריל 2002) לרמות וצורות יישום שונות של מג'יק שנתיים לאחר נטיעה



איור 4: משקל גזם (ק"ג/עץ, דצמבר 2003) של עצי 'ברנע' שנחשפו לטיפול מג'יק שונים באפריל 2003, שנתיים לאחר נטיעה

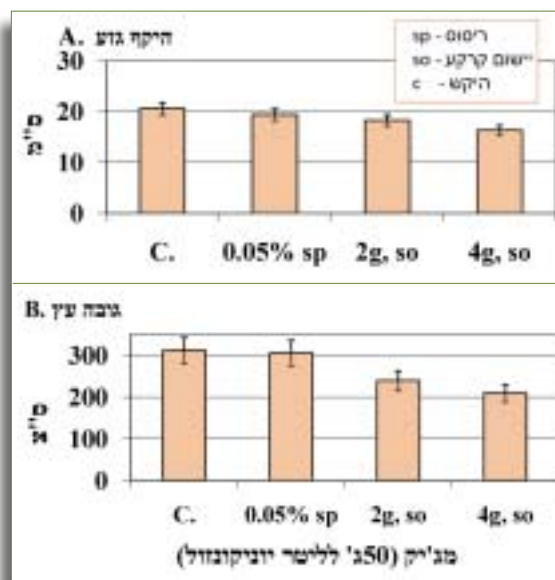


שבעיקרו היה מענפי צמיחה חד שנתיים נושאי פרי (איור 4). ירידה זאת תרמה למעשה לעלייה ביבולים של עצי הטיפול הקרקעי, כיוון שנדרש גיזום מועט יחסית של ענפי פרי. העלייה המתונה בלבד (הלא מובהקת) ביבולי העצים שטופלו ב-4 ג' מג'יק/עץ נבעה כנראה מעיכוב יתר של הצמיחה העונתית, שהקטינה לבסוף את נפח הנוף הנושא פרי. על כן, שני הטיפולים הקיצוניים - זה של 4 ג' מג'יק/עץ בקרקע שהשפיע על עיכוב יתר, וזה של הריסוס שהיה למעשה חסר השפעה, הוסרו מהניסוי לאחר שתי עונות חשיפה. מאידך, יישום של 2 ג' מג'יק (0.1 ג' יוניקוזול) לעץ בהשוואה לעצי היקש לא מטופלים נמשך ארבע שנים נוספות. באביב של השנה הרביעית (מרץ 2006) מיון המג'יק הועלה מ-2 ג' ל-3 ג'/עץ בשל שינויים בגודל העצים וגילם. השוואות של גודל העצים המטופלים במג'יק קרקעי ביחס לעצי היקש במהלך שש שנות חשיפה (2003-2008) הצביע על פחיתת של 16.5% בגובה העצים (גובה עץ ממוצע של 3.6 ± 0.2 מ' למג'יק והיקש, בהתאמה). בעצים המטופלים התפתחו ענפי צמיחה ארוכים ושמוטים בהשוואה לאלה של עצי ההיקש, שהיו זקופים (תמונה 1).

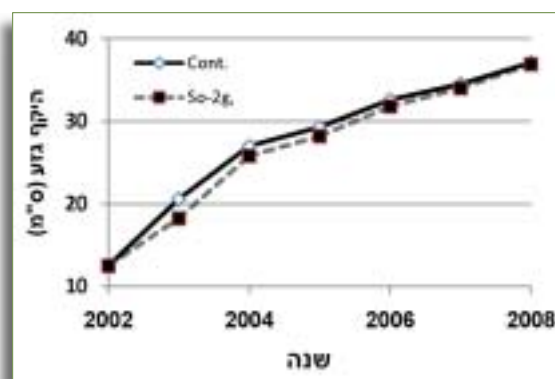
תוצאות

■ חלקת הניסוי בחוות חנניה: במרץ 2006, שנה לאחר יישום ראשוני, נמדד היקף הגזע לכל טיפול ונמצא עיכוב משמעותי בטיפול הקרקעי במיון הגבוה (4 ג'/עץ). טיפול קרקע במיון של 2 ג' מג'יק/עץ, כמו גם טיפול הריסוס, לא נבדלו באופן מובהק מעצי ההיקש, למרות שנראתה בהם מגמה של עיכוב (איור 1a). כפי שנמדד בענפי צמיחה שסומנו קודם לכן, עיכוב צמיחה וגטטיבית נמצא בסוף כל עונה בשני טיפולי הקרקע, אך לא בטיפול הריסוס (איור 1b). העיכוב הקל והלא מובהק בהיקפי הגזע של עצי הטיפול הקרקעי (2 ג' מג'יק/עץ), שנמצא בסוף העונה הראשונה, היה זניח למעשה בהמשך, על אף שהעצים נחשפו לטיפול בכל שנה (איור 2). שיעור החנטה, כפי שנקבע ביולי 2003 על ידי ספירת חנטים ל-100 תפרחות שסומנו על הענפים שלושה חודשים קודם לכן, היה גבוה ב-50% (לא מובהק) בעצים שנחשפו למג'יק 2 ג'/עץ בהשוואה לעצי ההיקש. העלאת שיעור החנטה לוותה בעלייה מובהקת ביבול (איור 3). העיכוב בגדילה של ענפי הצמיחה החד שנתיים בטיפולי מג'יק קרקעיים לווה בירידה ניכרת במשקל הגזם,

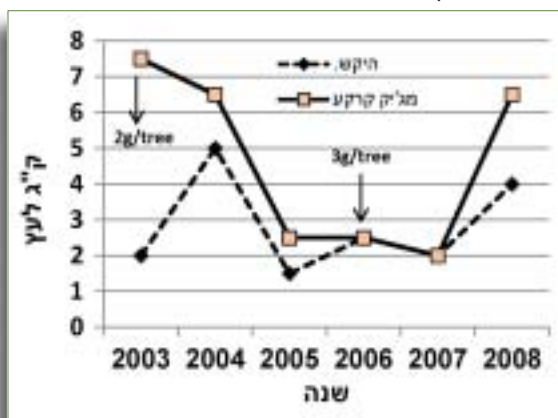
איור 1: היקף גזע וגובה של עצי 'ברנע' שנה לאחר חשיפה לרמות שונות של מג'יק ובשיטות יישום שונות (נטיעה באפריל 2000, יישום טיפולים באפריל 2002, מדידות בינואר 2003, לפני גיזום)



איור 2: שינויים בהיקף גזע של עצי 'ברנע' במשך שש שנות חשיפה ליוניקוזול (מג'יק 2 ג'/עץ דרך הקרקע) בהשוואה לעצי היקש לא מטופלים



איור 5: השפעת טיפול מג'יק דרך הקרקע על יבולי הזן 'ברנע' במהלך שנות החשיפה (2006 - 2008) ליוניקונזול (2 ג' מג'יק/עץ דרך הקרקע במרחץ כל שנה עד 2005. מ-2006 ואילך המינון הועלה ל-3 ג')



בשתי מנות נוספות של 2 ג' מג'יק לעץ, שניתנו באפריל 2006 ויולי 2007. המסיק בוצע בבוצרת במועד הבשלה אופטימלי בכל שנה ולכל זן. תגובת הזנים 'ברנע' ו'לצינו' לטיפול יוניקונזול היו שונים בכל שנה ובכל מרווח נטיעה (איור 5). בזן 'לצינו', שהיה סירוגי מאוד עם שנת שפל קיצונית ב-2007, לא נראתה השפעה של מרווחי הנטיעה בתוך השורה על רמת היבולים. לעומת זאת ב'ברנע', שהיה פחות סירוגי, המרווח הצפוף יותר (2 מ') הניב יבולים גבוהים יותר במשך שנתיים מתוך שלוש השנים שנמדדו, בהשוואה למרווח של 2.5 מ' בין העצים בשורה. בשני הזנים, במרווח של 3 מ' בין העצים נרשמו בכל שנה יבולים נמוכים מאלה של שני המרווחים הצפופים יותר. היבול המצטבר של שלוש שנים רצופות (2006-2008) הצביע על הבדלים בולטים בין מרווחי הנטיעה השונים בשני הזנים. בזן 'לצינו' היבול המצטבר בשני המרווחים הצפופים היה גבוה ומובהק בהשוואה למרווח של 3 מ' בתוך השורה (איור 6 בעמוד הבא). בזן 'ברנע' לעומת זאת, רק במרווח של 2 מ' בין העצים היבול היה גבוה ומובהק בהשוואה לשני המרווחים האחרים. יש לציין, שרק בעצי 'ברנע' הובחנה עלייה ביבולים במהלך שלוש שנות המעקב (איור 7 בעמוד הבא). תכולת השמן על בסיס של משקל טרי נקבעה כל שנה בדוגמאות פרי שנלקחו למעבדה. לא נמצאו הבדלים בתכולת שמן בפירות שנלקחו ממרווחי נטיעה שונים בכל אחד מהזנים או בשנים השונות. תכולת השמן בפירות הזן 'ברנע' בכל מועד נבדק הייתה גבוהה (16-18%) מזו של פירות הזן 'לצינו' (20-22%).

בחלקה המסחרית של קיבוץ גשור בוצע המסיק הראשון ב-2005, שלוש שנים לאחר הנטיעה. מכל זן נמסקו הפירות במועד הבשלה אופטימלי באמצעות בוצרת ונשקלו בנפרד (ראה טבלה). בזנים 'ארבקינה', 'קורוניקי' ו'סור', המאופיינים בעוצמת צמיחה מתונה יחסית, לא נדרשה הכנה מוקדמת למסיק בבוצרת. מאידך, בזן 'ברנע', בעל עוצמת צמיחה חזקה, העצים הגיעו לגובה של למעלה מ-3.5 מ' ורוחב שדרה של כ-2 מ'. כמעט כל ענפי הצמיחה הפוריים שמעל 2.7 מ', ומעל רוחב שדרה של 75 ס"מ מכל צד של מרכז



תמונה 1:
צמיחה בכותית
פורייה בענפי
צמיחה חד שנתיים
של עצי 'ברנע'
בני חמש, אחרי
שנתיים של
טיפול עוקבים
ב-2 ג' מג'יק/עץ
בחדש מרץ
מדי שנה



תמונה 2: עצי 'ברנע' ככרם שדרתי צפוף מטופל יוניקונזול, מרוסני צמיחה בגובה ועם ענפי צמיחה שנתיים בכותיים, מותאמים למסיק בבוצרת

ענפים שמוטים אלה, על אף היותם דקים יחסית, היו פוריים ויצרו שדרה צרה יחסית המתאימה לפעולת הבוצרת (תמונה 2). היבול המצטבר לתקופה זאת עמד על 17 ק"ג/עץ בעצי ההיקש, לעומת 27.5 ק"ג/עץ מטופל דרך הקרקע. סך היבול במהלך שש שנות הניסוי בעצים המטופלים במג'יק היה גבוה ב-60% מזה של עצי ההיקש. ■ **החלקות המסחריות:** בקיבוץ מגל, עצי 'ברנע' ו'לצינו' שניטעו בשלושה מרווחי נטיעה שונים בתוך השורה טופלו ביוניקונזול (מג'יק). הטיפול ניתן לכל החלקה (60 ד') דרך מערכת ההשקיה. טיפול של 3 ג' מג'יק לעץ ניתן בפברואר 2006, ולווה

בטבלה מוצגת רמת היבולים של שלושה זני זית בעלי עוצמת צמיחה חזקה הגדלים במטע מסחרי שדרתי צפוף בקיבוץ נשור. העצים ניטעו ב-2002, טופלו ביוניקונזול (מג'יק) כל שנה החל מ-2006 (שנה רביעית מנטיעה, לאחר נשיאת יבול ראשון ב-2005). ב-2008 הועלה מינון המג'יק מ-2 ג' ל-3 ג'/עץ

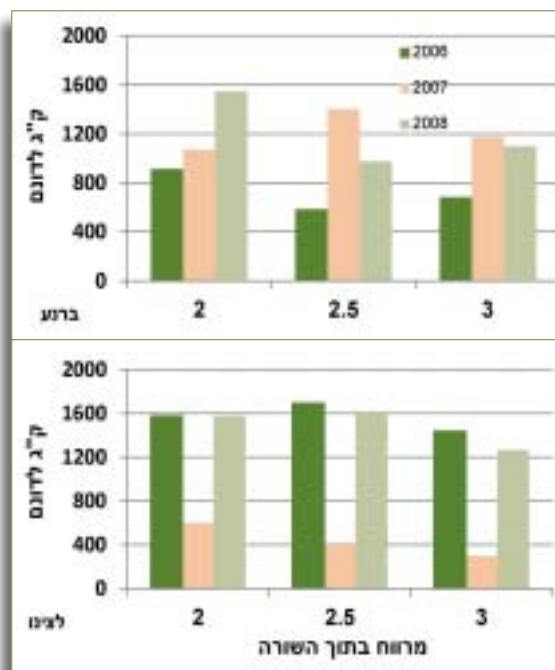
הזן	יישום מג'יק (ג'/עץ)	שנים מנטיעה		
		שש	חמש	שלוש
		יבול (ק"ג/ד')		
'ברנע'	0	596		
	2		1,203	1,692
	3			1,005
'פישולין'	0	754	915	
	2			1,991
	3			957
'לצינו'	0	667	1,048	
	2			1,641
	3			938

'קורונייק' ו'סורי', המתונים בצמיחה. למרות שהעצים בזנים מרוסני צמיחה אלה נחשפו למינון גבוה יחסית של מג'יק (3 ג'/עץ), השפעת מעכב הצמיחה (יוניקונזול) הייתה מזערית ולא השפיעה על רמת היבולים בשנה העוקבת (נתונים לא הוצגו). דוגמאות שמן מהעצים שנחשפו ליוניקונזול נלקחו מבית הבד ונשלחו בדצמבר 2008 למעבדה לבדיקת שאריתיות של יוניקונזול או נגזריו, ולא נמצאו שאריות כלשהן בשמנים שנבדקו.

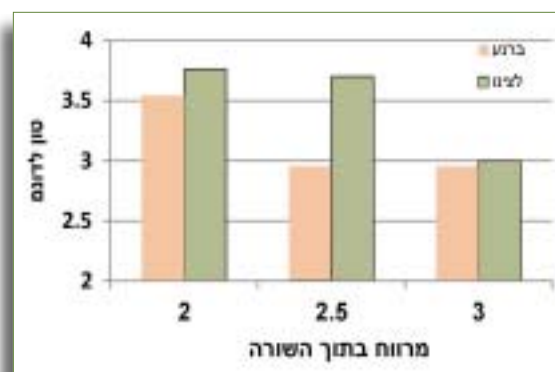
דין

יעילות טובה יותר של טריאזולים (יוניקונזול ופקלובטרזול) ביישום דרך הקרקע בהשוואה לריסוס עלוהי הוצגה בזית (Lavee and Haskal, 1993) ובמיני עצי פרי אחרים (Kulkarni, 1988; Greene, 1991). ריסוס מג'יק 0.05% בנפח של 3 ליטר/עץ שווה ערך ל-1.5 ג' יוניקונזול/עץ. לטיפול זה לא הייתה שום השפעה, לא על צמיחה וגטטיבית ואף לא על פוריות. גם הכפלה של הריכוז בשנה העוקבת לא השפיעה (לא הוצג כאן). לעומת זאת, טיפול קרקע ב-2 ג' מג'יק/עץ דרך הקרקע מיתן את צמיחת העץ לגובה ושינה את אופי הגידול של הצמיחה העונתית.

השפעות של מעכבי סינתיזת ג'יברלין ומעכבי צמיחה אחרים על העלאת פוריות, התמיינות טובה יותר, שיפור חנטה או הגדלת פרי מתועדות במיני עצי פרי שונים (Kulkarni, 1988; Wolstenholme et al., 2004; Rai and Bist, 1992; Yeshitela et al., 1990; Greene, 1991; Antognozzi et al., 1989; Lavee and Haskal, 1993). בעבודה הנוכחית הוצגה השפעה טובה של טיפול במג'יק 2 ג'/עץ ביישום קרקעי הן על עיכוב צמיחה וגטטיבית והן על הגברת פוריות של עצי 'ברנע' צעירים. טיפול קרקע במינון גבוה יותר של יוניקונזול עיכב את הצמיחה הווגטטיבית לרמה שהפחיתה את פוטנציאל נשיאת היבולים. עם זאת, נראה לנו שבעצים בוגרים ובעלי עוצמת צמיחה חזקה יידרשו ריכוזים גבוהים יותר של יוניקונזול לבקרת



איור 6: יבול שנתי של הזנים 'ברנע' ו'לצינו' שניטעו בשלושה מרווחי נטיעה שונים בתוך השורה וטופלו דרך מערכת ההשקיה ביוניקונזול (בפברואר 2006) ניתן טיפול של 2 ג' מג'יק/עץ ובאפריל 2007. ביולי 2007 ניתן טיפול אחד של 2 ג'/עץ



איור 7: יבול מצטבר בזנים 'ברנע' ו'לצינו' שטופלו ביוניקונזול בשנים 2006/07 בכל אחד ממרווחי הנטיעה השונים (מועדי טיפולים ומינונים כמופיע באיור 6)

השורה, נגזמו כהכנה לבוצרת. הפרי מהענפים שנגזמו נמסק ידנית ונשקל. משקל הפרי מהענפים שהוסרו הגיע ל-500 ק"ג/ד'. טיפול של 2 ג' מג'יק/עץ ניתן לזן 'ברנע' כבר לאחר שנת היבולים הראשונה, במרץ 2006. ענפי צימוח עונתיים בעצי 'ברנע' המטופלים עוכבו לרמה של 40-50% מאלה של עצי 'ברנע' לא מטופלים בחלקה סמוכה. לכן לא נדרשה הכנה מוקדמת בגיזום לקראת המסיק, שנערך בנובמבר 2006. בהתבסס על תוצאות אלו ב'ברנע', יושמו טיפולי מג'יק באותה מתכונת גם בזנים 'פיקואל' ו'לצינו' באפריל 2007 (חמש שנים מנטיעה), כדי לרסן את צמיחת העצים ובעיקר לשלוט בגובהם. העצים בשני זנים אלה הגיבו יפה לטיפול ונמסקו באמצעות בוצרת בסתיו 2007, ללא צורך בגיזומי הכנה. בנוסף, היבולים בחלקות המטופלות עלו בהתאם (ראה טבלה). ב-2008 הועלה מינון המג'יק ל-3 ג'/עץ וניתן דרך מערכת ההשקיה באפריל. ביולי 2008 היו נמוכים יחסית בגין יבולים גבוהים בשנה שלפניה, אולם על אף ש-2008 צוינה כשנת שפל, שבדרך כלל מצטיינת בעוצמת צמיחה וגטטיבית חזקה, בעצים המטופלים הצמיחה העונתית הייתה מרוסנת ושמוטה ולא נדרשו פעולות גיזום לפני מסיק. העלאת מינון המג'יק ויישומו דרך מערכת ההשקיה חשפו למג'יק לראשונה גם את עצי שלושת הזנים 'ארבקינה',

- problems and R&D involved. Recent advances in olive industry- Olivebioteq; pp 73-88.
9. Lavee S., Haskal A. (1993): Partial fruiting regulation of olive trees (*Olea europaea* L.) with paclobutrazol and gibberellic acid in the orchard. HortScience 71: 83-86.
 10. Lavee S., Avidan B., Meni Y. (2003): 'Askal', a new high-performing oil variety for intensive and super-intensive olive orchard. Olivae 97: 53-59.
 11. Navarro C., Benlloch M., Fernandez-Escobar R. (1989): Effect of paclobutrazol on growth of rooted olive cuttings. Acta Hort. 239: 265-268.
 12. Pastor M., J. Humanes (1990): Plantation density experiments of non-irrigated olive groves in Andalusia. Acta Hort. 286: 287-289.
 13. Pastor M., Garcia-Vila M., Soriano M.A., Vega V., Fereres E. (2007): Productivity of olive orchards in response to tree density. J. Hort. Sci. Biotechnol. 82: 555-562.
 14. Proietti P., Tombesi A. (1996): Effects of gibberellic acid, asparagine and glutamine on flower bud induction in olive. J. Hort. Sci. 71: 383-388.
 15. Rai N., Bist L.D. (1992): Effect of soil- and foliar-applied Paclobutrazol on vegetative growth, flowering, and fruit set and yield of oriental pear (*Pyrus pyrifolia* (Bunn.) Nakai). Sci. Hort. 50: 153-158.
 16. Rallo L., De la Rosa R. (2007): "The olive breeding program of Cordoba, Spain". Hortscience 42: 988-988.
 17. Rallo L., Barranco D., De la Rosa R., Lorenzo L. (2008): "Chiquita olive". Hortscience 43: 529-531.
 18. Tous J., Romero A., Plana J., Baiges F. (1999): Planting density trial with 'Arbequina' olive cultivar in Catalonia (Spain). Acta Hort. 474: 177-180.
 19. Tous J., Romero A., Plana J., Hermoso J.F. (2008): Olive oil cultivars suitable for very-high density planting conditions. Acta Hort. 791: 403-408.
 20. Vossen P., Barranco D., Munoz A. (2002): Experiment on the potential growth regulation of 'Arbequina' olives with prohexadione calcium. http://cesonoma.ucdavis.edu/hortic/pdf/prohexadione_on_olives.pdf
 21. Vossen P. (2007): Olive oil: history, production, and characteristics of the world's classic oils. HortScience 42: 1093-1100.
 22. Weisman Z., Lavee S. (1994): Vegetative growth retardation, improved rooting and viability of olive cuttings in response to application of growth retardants. Plant Growth Regul. 14: 83-90.
 23. Wolstenholme B.N., Whaley A.W., Saranah J.B. (1990): Manipulating vegetative: reproductive growth in avocado (*Persea americana* Mill.) with paclobutrazol foliar sprays. Sci. Hort. 41: 315-327.
 24. Yeshitela T., Robbertse P.J., Stassen P.J.C. (2004): Paclobutrazol suppressed vegetative growth and improved yield as well as fruit quality of 'Tommy Atkins' mango (*Mangifera indica*) in Ethiopia. N Z J. Crop Hort. Sci. 32: 281-293. ☒

צמיחה והגברת פוריות במטע הצפוף. השינוי באופי הגדילה של זנים בעלי עוצמת צמיחה חזקה וזקופה כתגובה לטיפול ביוניקונזול התבטאה בצמיחה בכותית ושמוטה. הדבר מאפשר למעשה הרחבת מאגר הזנים המותאמים לכרם שדרתי צפוף. זאת ועוד, הטיפול ביוניקונזול השפיע אף על הגברת הפוריות. הצורה הבכותית של הגידול השנתי, על אף היותה ארוכה ודקה יחסית, התגלתה כפורייה במיוחד ומותאמת לבוצרת. לכן, חשיפה ליוניקונזול של הזנים 'ברנע' ו'לצינו' שגדלו במטע מסחרי שדרתי צפוף שלוש שנים רצופות, הגיבה בהגדלת יבולים. מנחה זאת בלטה יותר בזן 'ברנע' המאופיין בעוצמת צמיחה חזקה ביותר, ובמיוחד במרחק הנטיעה הצפוף, 2 מ' בשורה, שבו נתגלו העצים כפוריים יותר. יש לציין שהגדילה בהיקף הגזע בעצים שנחשפו ליוניקונזול עוכבה מעט בשנתיים הראשונות, אך לאחר שש שנות חשיפה היקפי הגזעים של העצים המטופלים ועצי ההיקש היו דומים. זאת כנראה תוצאה של צמיחה מסיבית בכותית, הדומה בכמותה לצמיחה הזקופה בעצי ההיקש. המועד וריכוז הטיפול בתחילת הטיפול בעצים מזנים בעלי עוצמת צמיחה חזקה תלוי בגיל העץ ובגודלו. עוצמת הגדילה של העץ מושפעת מהמטען הגנטי של הזן עצמו ומתנאי הסביבה בהם הוא גדל. לכן קריטי להגיע להתאמה אופטימלית של ממדי העץ לבוצרת, מבלי לאבד יבולים במהלך העיצוב והגיוס המקדים את פעולת הבוצרת. ההשפעה המעכבת של יוניקונזול ביישום קרקעי על מדדי צמיחה ניכרת כבר באותה שנת יישום. כך, עצי 'ברנע' (בקיבוץ גשור), שנגזמו חזק לקראת מסיק בוצרת ראשון בנובמבר 2005, הגיבו בצמיחה נמרצת. הטיפול ב-2 ג' מ'ג'ק/עץ דרך הקרקע, שניתן במרץ 2006, שינה כבר במהלך אותו קיץ את אופי הצמיחה העונתית - לצמיחה מתונה ובכותית שנשארה יבול של 1,200 ק"ג/ד', שנמסק בבוצרת ללא גיוסם הכנה. מינון דומה של מ'ג'ק, שניתן באביב 2007, שמר על עצים בממדים מרוסנים שנשארו יבול של 1,700 ק"ג/ד' שנמסק ביעילות על ידי הבוצרת. לעומת זאת, יישום יוניקונזול בשלושה זנים שמטבעם מרוסני צמיחה לא הראה השפעה מובהקת לא על צמיחה וגטטיבית ולא על פוריות.

מתוצאות עבודה זאת ניתן לומר בוודאות, שזנים פוריים בעלי עוצמת צמיחה חזקה והנענים לממשק אינטנסיבי, עשויים, באמצעות טיפולי יוניקונזול, להתאים גם למטע שדרתי צפוף. אמצעי זה מרחיב למעשה את טווח הזנים הפוטנציאליים לגידול בשיטת המטע השדרתי הצפוף למסיק בבוצרת.

ספרות

1. Antagonize E., Preziosi P. (1986): Effects of paclobutrazol (PP333) on nursery trees of olive. Acta Hort. 179: 583-586.
2. Asin L., Alegre S., Montserrat R. (2007): Effect of paclobutrazol, prohexadione-Ca, deficit irrigation, summer pruning and root pruning on shoot growth, yield and return bloom in a 'Blanquilla' pear orchard. Sci. Hort. 113: 142-148.
3. Dag A., Avidan B., Birger R., Lavee S. (2006): High-density olive orchards in Israel. In: The second international seminar, Sicily-Italy. Olivebioteq, Vol. 2: 31-35.
4. Davis T.D., Steffens L.G., Sankhla N. (1988): Triazole plant growth regulators. Hort. Rev. 10: 63-105.
5. De La Rosa R., Leon L., Guerrero N., Rallo L., Barranco D. (2007): Preliminary results of an olive cultivar trial at high density. Aust. J. Agric. Res. 58: 392-395.
6. Greene D.W. (1991): Reduced rates and multiple sprays of paclobutrazol control growth and improve fruit quality of 'Delicious' apples. HortScience 116: 807-812.
7. Kulkarni V.J. (1988): Chemical control of tree vigour and the promotion of flowering and fruiting in mango (*Mangifera indica* L.) using paclobutrazol. J. Hort. Sci. 63: 557-566.
8. Lavee S. (2006): The present Israeli olive industry, 2006, its dynamics, achievements,