

בתמונה: חלקת אבוקדו צפופה,  
מאי 2004, 22 חודש לאחר  
נטיעת יולי 2002, מעגן מיכאל

## אבוקדו מזן 'האס': ציפוף מטע, הגבלת שורשים והשפעתם על יבול וגודל פרי

ליאו וינר / שה"מ, משרד החקלאות



עצים/ד'. הגישות שהיו מקובלות אז לשמירה על מרווחים פתוחים בין שדרות העצים לא התאימו לחלקות עם עצים רבים בדונם, חלקות אלו "נסגרו" וחלה בהן עם הזמן ירידה ביבול. ממשק הגיזום שהתפתח במטעי אבוקדו במהלך שנות התשעים וראשית שנות האלפיים הוא הרבה יותר אינטנסיבי, כולל גיזום מספר פעמים בעונה וכן שימוש במעכבי סינתזת ג'יברלין. בעבודה הנוכחית נתאר תוצאות ראשוניות של מטעים צפופים בהם אנו מפתחים ממשק אינטנסיבי של גיזום והשקיה. הקו המנחה את הממשק במטעים אלה הוא שליטה על נפח העץ, בעיקר באמצעות גיזום מכני ועיכוב הצימוח על-ידי מעכבי סינתזת ג'יברלין, ויצירת עצים נמוכים עם מרווח בין השדרות שיאפשר תאורה הן בחלקים העליונים והן בחלקים התחתונים של הנוף. נקודה נוספת המנחה מטעים צפופים אלה היא יצירת שדרות צרות בהן הנפח הפנימי של העץ הבלתי מואר וחסר היעילות יהיה מינימלי. בעצים אלה הקטיף מתבצע מהקרקע, תוך חיסכון בכוח אדם ותשומות עקב הגברת היעילות ביישומן. נתאר תוצאות ראשוניות של שתי חלקות צפופות הנבחנו במסגרת הפרויקט: חלקת מעגן מיכאל שניטעה ביולי 2002, וחלקת מגל שניטעה ביולי 2003.

**כ** יצד מקדימים את היבול, מגדילים אותו, מנמיכים את העץ ומקצרים את שנת האיזון הכלכלי של המטע? יש דרכים. מאמר זה מביא תוצאות ראשוניות של ניסויים במטעים צפופים עם ממשק אינטנסיבי של גיזום והשקיה. מתוארות כאן שתי חלקות ניסוי צפופות - חלקה במעגן מיכאל וחלקה במגל. כבר היום, שלוש שנים לאחר הנטיעה, התקבלו במגל שורות מלאות בצימוח לכל אורכן וגובה העצים כ-2.5 מ' בלבד, מה שמאפשר קטיף מהקרקע ללא צורך במיכון. לגבי החלקה במעגן מיכאל - יש צורך בבחינה נוספת. מעניין.

ציפוף מטעים נבחן כיום בעולם במיני פירות שונים כאמצעי להקדמת היבול והגדלתו ולקיצור שנת האיזון הכלכלי של המטע. בשנות השבעים ניטעו בארץ חלקות אבוקדו צפופות של עד 66

## שיטות וחומרים

■ **ניסוי מעגן מיכאלי:** הניסוי נערך בחלקה שניטעה ביולי 2002 בצפיפות של 80 עצי 'האס' לדונם על כנת דגניה 117, עם מרווח של 5 מ' בין השורות ו-2.5 מ' בין העצים בשורה (ראה תמונה בפתיחת המאמר). בחלקה נבחנו שלושה טיפולים:

1. השקיה רגילה עם שלוש שלוחות לשורה במרחק 40 ס"מ בין השלוחות וטפטפות שספיקתן 1.6 ליטר/שעה, כל 25 ס"מ בשלוחה.
2. השקיה צפופה עם ארבע שלוחות לשורה במרחק 25 ס"מ בין השלוחות וטפטפות שספיקתן 1.6 ליטר/שעה, כל 25 ס"מ בשלוחה.
3. השקיה צפופה עם הגבלת שורשים באמצעות יריעת פלסטיק, המונחת בניצב לפני הקרקע בעומק 0.5 מ', משני צדי השורה ולאורכה.

ההשקיה התבצעה במרווחים משתנים - מהשקיה כל יומיים-שלושה בעונות המעבר עד לשלוש השקיות ביום בשיא הקיץ. נערך מעקב אחר ההתכווצות היומית של הגזע בטיפולים השונים, וזאת באמצעות רגשים ומרכזת נתונים של חברת 'פיטק'.

■ **ניסוי מגל:** הניסוי נערך בחלקה שניטעה ביולי 2003 בזן 'האס' על כנת דגניה 117 עם מרווח של 4 מ' בין השורות. העצים ניטעו כך שנפח השורשים יוגבל על-ידי חוצצים מפלסטיק בעומק של 0.5 מ' לאורך שני צדי השורה, היוצרים תעלה ללא תחתית ברוחב 70 ס"מ לאורך השורה. נבחנו שני מרווחים בין עצים באותה שורה:

1. 125 עצים/ד', כאשר המרווח בין העצים באותה שורה הוא 2 מ';
2. 167 עצים/ד', כאשר המרווח בין העצים באותה שורה הוא 1.5 מ'.

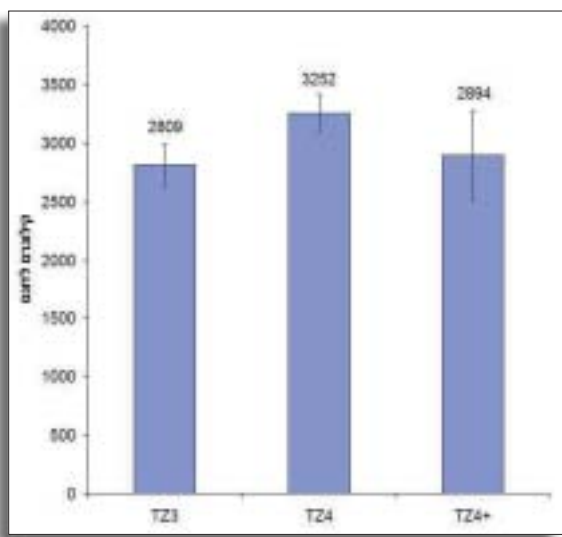
הניסוי בזן 'האס' בנוי משש חזרות, בכל חזרה ארבע שורות רצופות הנטועות באותה צפיפות. בחלקה מספר שורות של 'אטינגר' על כנת דגניה 117, חלקן בצפיפות של 125 עצים/ד' וחלקן בצפיפות של 167 עצים/ד'. שורות ה'אטינגר' נטועות בודדות, להפריה. המטע הנסיוני ניטע על אדמת מילוי שהתבררה כמלוחה, מה שגרם לצריבות עלים בסתיו ולנשירת עלים באביב העוקב (2004), ובתנאים אלה חל פיגור מסוים בהתפתחות השתילים. ההשקיה בוצעה באמצעות ארבע שלוחות טפטוף אל-נגר - טפטפת כל 25 ס"מ, שספיקתה 1 ליטר/שעה. ההשקיה בכל טיפול נקבעה כך שההתכווצות המרבית היומית של הגזע תהיה מינימלית. ההשקיה בוצעה בפולסים, כל פולס ארך 6 דקות וסיפק 0.2 מ"ק/ד'. ב-2005, בשיא העונה, המטע הושקה ב-12 פולסים, שהם 2.4 מ"ק/ד'. נערך מעקב אחר מליחות תמיסת הקרקע ובמידת הצורך הוגבר מספר הפולסים ליום, על-מנת לשטוף את המלחים אל מתחת לעומק השורשים.

## תוצאות

■ **מעגן מיכאלי:** באביב 2004, 20 חודש לאחר הנטיעה, רוססה החלקה במעקבי צימוח על-פי המתכונת המסחרית. במאי 2004, 22 חודש לאחר הנטיעה, השדרות כבר היו מלאות עצים בגובה 225 ס"מ ובחנטה ענפה (ראה תמונה בעמוד קודם).

משום שהשטח היה עדיין צעיר והשתילים לא גדלו במשתלה באופן שייחשבו בני שנה, היינו מחויבים, על-פי חוקי ההלכה, להיפטר מהחנטה עם הנטיעה. ב-7 ביולי 2004, עם סיום הנשירה ועל-מנת לקבל אומדן יבול, נספרו החנטים. כדי לקבל את אומדן היבול שהיה צפוי להתקבל לולא השלכנו את החנטים באמצע העונה, הוכפל מספרם בגודל פרי בוגר ממוצע - ממנין 18 שמשקלו כ-220 ג' ליחידה (איור 1).

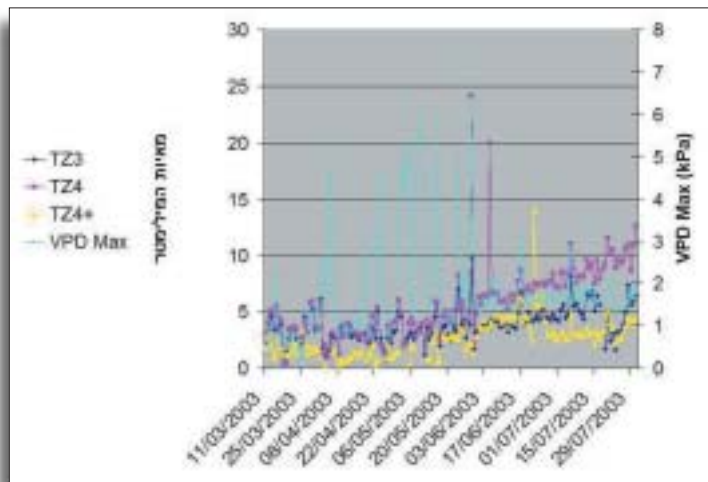
**איור 1: יבול פוטנציאלי מחושב על-פי ספירת חנטים בתחילת יולי מוכפל בגודל פרי ממוצע בזן 'האס' - ממנין 18 עם כ-220 ג' לפרי; עונת 2004, מטע ובו 80 עצים/ד', נטיעת יולי 2002, מעגן מיכאלי**



בהנחה שהנשירה לאחר ה-7 ביולי 2004 לא תהיה משמעותית, צפינו שהחלקה תניב יבול ממוצע של כ-3,000 ק"ג/ד'. ייתכן שהנחה זו לא נכונה ליבול בסדר גודל כזה במטע שעוד לא מלאו לו שנתיים מנטיעה, אך בכל מקרה ניתן לומר שהיבול בשנה זו היה צפוי להיות כבד מאוד. הערכה זו, למרות אי הדיוק שבה, הייתה חשובה מכיוון שבחלקות הנטועות בשתילים הנחשבים בני שנה, בהתאם לדרישות הרבנות, ניתן לקטוף מסחרית כשנתיים לאחר הנטיעה. הדבר לא התאפשר במעגן מיכאלי מכיוון שהשתילים בחלקה עדיין לא התאימו לדרישות הרבנות.

באביב 2005 רוסס שטח הניסוי במעקבי צימוח על-פי ההמלצות, ובאותה שנה נקטף היבול המסחרי הראשון (איורים 2 ו-3). היבול שהתקבל בטיפול עם ארבע שלוחות ללא הגבלת שורשים הוא 1,800 ק"ג/ד', גבוה ב-250 ק"ג/ד' מהיבול עם שלוש שלוחות בלבד (1,650 ק"ג/ד') - הבדל שאינו מובהק סטטיסטית (איור 2). בטיפול עם ארבע שלוחות מוגבל-שורשים, לעומת זאת, התקבל יבול של 2,419 ק"ג/ד', הגבוה ב-750 ק"ג מהטיפול של שלוש שלוחות בלבד, הבדל משמעותי סטטיסטית. כלומר, ההשפעה המובהקת החיובית שהתקבלה בטיפול מוגבל-שורשים עם ארבע שלוחות נובע בעיקר מהגבלת השורשים ופחות ממספר השלוחות. כמות

איור 4: התכווצות מרבית יומית של הגזע בחלקת אבוקדו צפופה במעגן מיכאל בין מארס ליוני 2003, בשלושה משטרים: א' - TZ3: מטע צפוף מושקה בשלוש שלוחות. ב' - TZ4: מטע צפוף מושקה בארבע שלוחות. ג' - TZ4+: מטע צפוף מושקה בארבע שלוחות ומוגבל שורשים. בכל יום חושב גירעון לחץ האדים המרבי היומי (VPD Max)



**דין ומסקנות**

■ **מעגן מיכאל:** בעבודה במעגן מיכאל, היעילות הגבוהה יותר בהשקיה שמסתמנת בטיפול מוגבל-שורשים, כמו גם היתרונות המסתמנות ברמת היבול, יצטרכו להיבחן בעקביות בשנים הקרובות.

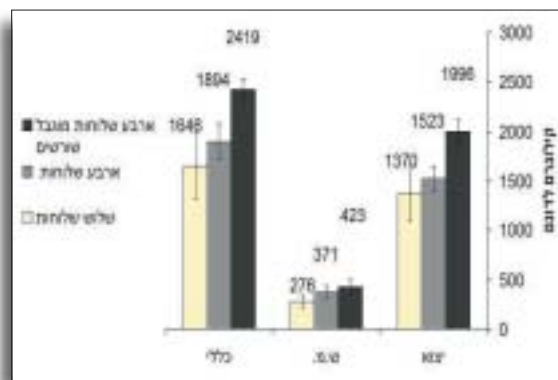
■ **מגל:** בחלקה הצפופה של קיבוץ מגל היבול שהתקבל בזן 'האס' במטע צפוף היה גבוה יחסית למטע בין שנתיים וחצי, למרות שהעצים סבלו ממליחות קרקע בשלבים הראשונים של הנטיעה. נצטרך לעקוב בשנים הבאות אחר היבול, כדי להגדיל את מאגר המידע לגבי היבול למ"ק מים ונקודת האיזון הכלכלית של מטע צפוף ומוגבל-שורשים. כבר היום, שלוש שנים לאחר הנטיעה, התקבלו שורות מלאות בצימוח לכל אורכן וגובה העצים כ-2.5 מ', מה שמאפשר קטיף מהקרקע ללא צורך במיכון. הממשק לתחזוקת החלקה שואף לשמור על שורות ברוב 1.5 מ', כך שיוותר מרווח של 2.5 מ' למעבר טרקטור בין השורות. ראוי לציין ששני הטיפולים שנבחנו במגל הם מוגבלי שורשים. ההבדל ביניהם הוא המרחק בין העצים באותה שורה. סוגייה מעניינת הנמצאת תחת בחינה בניסוי מגל היא האם התחרות בין עצים באותה שורה תסייע בשמירה על הנפח הסופי של העץ. במקרה זה, ייתכן שציפוף עצים באותה שורה בה מערכת השורשים מוגבלת על-ידי תעלת פלסטיק ללא תחתית, דווקא תסייע לשמירה על הנפח הסופי של העץ.

במקרה כזה, יתכן כי בשנים הקרובות נראה הבדלים בין השורות - כאלו בהן המרחק בין העצים יהיה 1.5 מ', לעומת שורות שבהן המרחק בין העצים הוא 2 מ' - 125 ו-167 עצים, בהתאמה. אך זאת נוכל לקבוע אך ורק בהמשך המעקב בשנים הבאות. בנוסף לקבלת תשובות לשאלות אלו נוכל לכמת בשנים הקרובות את היבול ליחידת מים במטעים צפופים מוגבלי שורשים.

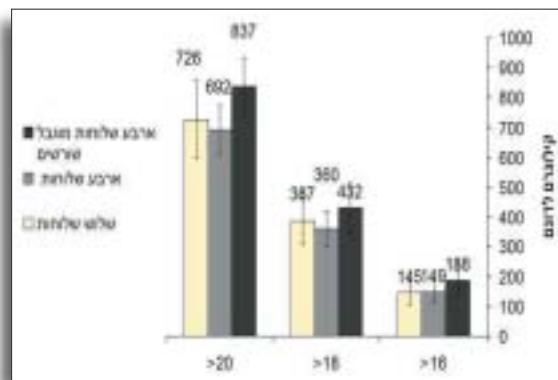
הפרי הגדול בטיפול מוגבל-שורשים עולה על כמות הפרי בטיפולים האחרים, אך הבדלים אלה אינם מובהקים (איור 3).

■ **יעילות ההשקיה:** בטיפול מוגבל-שורשים ההתכווצות המרבית היומית של הגזע הייתה המועטה ביותר לאורך העונה בהשוואה לטיפולים האחרים (איור 4). הבדלים אלה בהתכווצות היומית המרבית של הגזע היו בולטים במיוחד בימי חמסין, כאשר ההבדלים בין התכווצות הגזע בטיפול מוגבל-שורשים לבין הטיפולים האחרים היו הגדולים ביותר (איור 4). עובדות אלו מצביעות על עקה קלה יותר בטיפול מוגבל-שורשים עקב יעילות השקיה גבוהה יותר. כמות הפרי הגדול בטיפול מוגבל-שורשים עולה על הטיפולים האחרים, אך הבדלים אלה אינם מובהקים (איור 3).

איור 2: יבול כללי וליצוא בעונת 2005/06, מטע אבוקדו ובו 80 עצים/ד' מזן 'האס', נטיעת יולי 2002, מעגן מיכאל

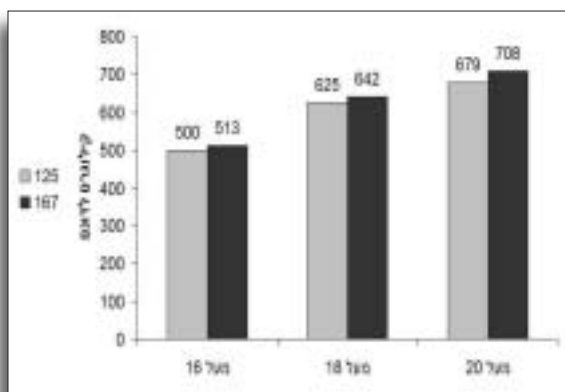


איור 3: יבול פרי גדול וליצוא בעונת 2005/06, מטע אבוקדו ובו 80 עצים/ד' מזן 'האס', נטיעת יולי 2002, מעגן מיכאל



■ **מגל:** ביבול המסחרי הראשון, שנתיים וחצי לאחר הנטיעה, נקטפו כ-1,700 ק"ג/ד' בזן 'האס' (איור 5) וכ-1,000 ק"ג/ד' בזן 'אטינגר' (איור 7). לא נרשם הבדל ביבול הכללי וביבול ליצוא בין שתי ציפיויות הנטיעה. בזן 'האס', גם בכמות הפרי הגדול נרשמו הבדלים קטנים בין שתי ציפיויות הנטיעה (איור 6), בעוד שלא נמצאו בפרמטר זה כל הבדלים בזן 'אטינגר' (איור 8).

איור 8: יבול פרי גדול בעונת 2005/06 במטע אבוקדו מוגבל שורשים עם 125 עצי/ד' (לעומת 167 עצי/ד') מזן 'אטינגר'; נטעת יולי 2003, קיבוץ מגל



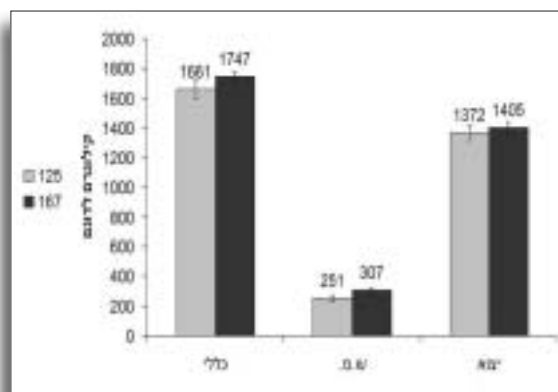
על-מנת לבחון את עקביות התוצאות ולאפשר לקבוע את התרומה של ציפוף והגבלת השורשים ליבול למ"ק חים, יש להמשיך בניסוי מעגן מיכאל ומגל לפחות שתי עונות נוספות. מעקב רב-שנתי יאפשר לקבוע נקודת איזון כלכלית למטעים צפופים עם הגבלת שורשים.

### תודות

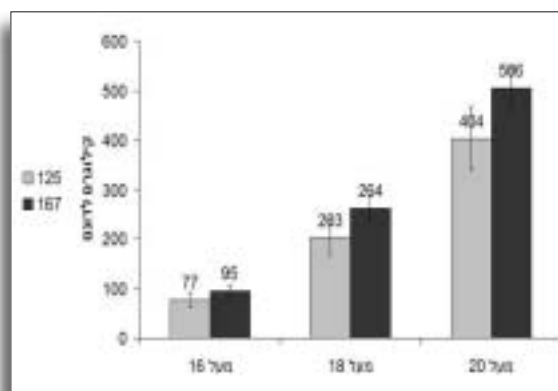
בסיכום ראשוני של העבודה הנוכחית חשוב להזכיר את יוסי יעקב ז"ל, שריכז את מטע מעגן מיכאל בזמן הקמת המטע הצפוף. יש להודות גם לשחר ואלון מצוות מטע מעגן מיכאל הנוכחי, שעושים מעל ומעבר להצלחת הבחינה. תודות לאורי וגדי ממטע מגל, שיסודיותם והתלהבותם מאפשרות את קידום הנושא במגל. ברצוני להודות גם לאודי גפני, התורם מזמנו ומרצו להצלחה ולבחינה היסודית של הנושא. יש להודות גם לצבי קמינקר, מנהל בית אריזה 'גרנות', וכן לוועדה לגידולים חדשים, שחזונום הוביל למימון פרויקט חשוב זה. ☒



איור 5: יבול כללי וליצוא בעונת 2005/06 במטע אבוקדו מוגבל שורשים עם 125 עצי/ד' (לעומת 167 עצי/ד') מזן 'האס'; נטעת יולי 2003, קיבוץ מגל



איור 6: יבול פרי גדול בעונת 2005/06 במטע אבוקדו מוגבל שורשים עם 125 עצי/ד' (לעומת 167 עצי/ד') מזן 'האס'; נטעת יולי 2003, קיבוץ מגל



איור 7: יבול כללי וליצוא בעונת 2005/06 במטע אבוקדו מוגבל שורשים עם 125 עצי/ד' (לעומת 167 עצי/ד') מזן 'אטינגר'; נטעת יולי 2003, קיבוץ מגל

