

# תגובת פריחה וחנטה בעצי זית לחנקן, אשלגן וזרחן

רן אראל, אורי ירמיהו, ארנון דג, אלון בן-גל, יוסוף אלדנפירי, יבגני פרסנוב, ענת שולמן, יוליה סובוטין, אינה פיינגולד, יצחק ציפורי / מרכז מחקר גילת, מינהל המחקר החקלאי  
אמנון שוורץ / מדעי הצמח בחקלאות, האוניברסיטה העברית בירושלים



## מבוא

הזית הינו גידול עמיד למחסורים ועקת שונות יחסית לעצי פרי רבים אחרים. תכונה זו מאפשרת גידולו באזורים קשים, בקרקעות שוליות וללא השקיה. ועם זאת הזית נענה להשקיה, כאשר הגידול הווגטיבי, כמו גם היבולים במטע שלחין, עשויים לעלות באופן ניכר בהשוואה לגידול בתנאי בעל. נתונים אלה, וכן הדרישה הגוברת לשמן זית, הובילו לכך שבשנים האחרונות מתרחבות הנטיות של זית לשמן בשלחין תוך שימוש בטכניקות גידול מודרניות. תנאים אלה מאפשרים צפיפות נטיות גבוהה ויבולים גבוהים. מערכת ההשקיה מאפשרת דישון רציף לאורך כל עונת הגידול, בניגוד לשיטות הגידול המסורתיות בבעל, בהן נהוג לדשן רק בתחילת העונה. ממשק זה צפוי להשפיע על זמינות המינרלים, עוצמת הצימוח, היבול ואיכות השמן. פריחה וחנטה הן שני הגורמים העיקריים שיקבעו את כמות הפרי. בזית שני סוגי פרחים: פרחים זכריים הנושאים אבקנים ובעלי שחלה מנוונת, ופרחים דו-מיניים (שלמים) בעלי פוטנציאל לחנט ולתפתח לפרי. היחס בין סוגי הפרחים משתנה כתלות בתנאי הסביבה, הזן ועומס היבולים. בארץ, פריחה מלאה מתרחשת באפריל-מאי ומשפע הפרחים שמעמיד העץ אחוזים בודדים חונטים והופכים לפרי (ראה תמונה פותחת).

**ה**זית הינו גידול עמיד יחסית, תכונה המאפשרת גידולו באזורים קשים, בקרקעות שוליות, עניות וללא השקיה. עם זאת, השקיה ודישון עשויים להעלות באופן ניכר את יבוליו ובכך את הכדאיות הכלכלית שלו. בשל כך, בשנים האחרונות מתרחבות הנטיות של זית לשמן בשלחין בנטיעה צפופה ודישון רציף (גידול אינטנסיבי). פריחה וחנטה הם שני הגורמים העיקריים הקובעים את כמות הפרי. גורמים אלה מהווים מבלע ליסודות הזנה ולכן צפויים להיות מושפעים ממשטר הדישון. במאמר זה אנו מנסים להבין את תפקידם של יסודות הזנה עיקריים חנקן, זרחן ואשלגן בתהליכי הפריחה והחנטה של זית בתנאי גידול אינטנסיביים.

בתמונה למעלה: פריחה וחנטה בענף זית. משפע הפרחים שמעמיד העץ אחוזים בודדים חונטים והופכים לפרי

בסך הכל נבחנו 20 טיפולים. כל טיפול קיבל הזנה מלאה, למעט היסוד הנבחן. יסודות הקורט, המגנין, הסיידן והגופרית, סופקו בצורה אחידה לכל הטיפולים. בכל הטיפולים שיעור האמון מכלל החנקן היה 10%. מדי שלושה שבועות נלקחו דוגמאות מתמיסות ההשקיה על מנת לנטר את הריכוזים הרצויים. pH תמיסת ההשקיה הוחמץ ל- $6.0 \pm 0.2$  באמצעות שימוש בחומצה גופרתית. השקיה אוטומטית מתבצעת מתמיסות הזנה סופיות פעמיים ביום בעודף של כ-30%. מבנה הניסוי בלוקים באקראי, שישה עצים לטיפול.

■ **דיגום עלים:** ב-2.5.07 בוצע דיגום עלים על פי פרוטוקול הדיגום המקובל בזית. נדגמו העלים הצעירים ביותר מהשנה האחרונה שהגיעו למלוא גודלם. ריכוזי חנקן, זרחן ואשלגן בעלים נקבעו במיצוי שריפה רטובה בחומצה גופרתית ומי חמצן.

■ **מדדי צימות, פריחה וחנטה:** היקף הגזע נמדד כל חודש בנקודה מסומנת כ-10 ס"מ מעל פני מצע הגידול. התוצאות מוצגות כשינוי בהיקף הגזע יחסית לזמן מתחילת הניסוי. התארכות ענפים נמדדה באמצעות סימון ומדידה של ארבעה ענפים לעץ.

1. הערכה ויזואלית. זו בוצעה על ידי ארבעה מודדים תוך שימוש בסולם ערכים בין 0 ל-100, כאשר 100 נקבע כפריחה מקסימלית; 2. ספירת עמודי התפרחת לענף מסומן. לקביעת שיעור החנטה נספרו וסומנו ארבעה ענפים לעץ המכילים מספר ידוע של פרחים - כ-100. ב-20.5.07 נספרו הפירות בענפים אלה, כאשר המנה של מספר הפירות במספר הפרחים לענף היא שיעור החנטה. לאחר הגעה להבשלה, במהלך אוקטובר 2007, נמסקו הפירות, נאסף הנשר ונקבע מספר הפירות לעץ.

## תוצאות

■ **מדדי צימות:** לא נמצא הבדל מובהק בהיקף הגזע בין הטיפולים השונים, למעט שני טיפולי החנקן הנמוך N1 ו-N2 (ראה טבלה בעמוד הבא). תמונה דומה עולה מנתוני התארכות הענפים. מתוצאות אלו מסתמן, כי למרות הצימוח הנמרץ בתקופת הניסוי לא הייתה השפעה לטיפול הזרחן והאשלגן על הצימוח. ירידה בצימוח נגרמה בהשפעת שני טיפולי החנקן הנמוך בלבד. טיפולים אלה היו כלורוטיים וניתן היה להבדילם ויזואלית בקלות משאר עצי הניסוי, שהיו אחידים למראה.

■ **ריכוזי מינרלים:** תגובת ריכוזי המינרלים בעלים לריכוזם בתמיסת ההשקיה הייתה דומה בשלושת היסודות הנבחנו. קצב צבירת המינרלים בעלה בתגובה לעלייה בריכוז הדשן בתמיסה היה גבוה בריכוזי הדשן הנמוכים והתמתן ככל שעלה ריכוז הדשן בתמיסת ההשקיה (איור 1, בעמוד הבא).

■ **פריחה:** נמצא מתאם טוב ומובהק בין שתי שיטות המדידה של הפריחה. התוצאות מוצגת יחד באיורים הבאים. לפישוט העבודה, רגרסיה וניתוח סטטיסטי נעשו רק על ערכי הערכת העוצמה של הפריחה. פריחה מלאה התרחשה ב-15.4.07 בכל העצים, למעט טיפולים N1, N2, P1, שהגיעו לפריחה מלאה רק כעבור 4.5, 3.3, 5.5 יום, בהתאמה.

הצימוח הווגטיבי והפרי המתפתח מהווים מבלע ליסודות ההזנה. המאקרו-נוטריאנטים העיקריים, חנקן, זרחן ואשלגן, צפויים להיות גורם חשוב להתפתחות תקינה של הפריחה והחנטה.

ממחקרים קודמים עולה, כי מחסור בחנקן בזית פוגע בעוצמת הפריחה ובחנטה (Freeman, 1958; Hartmann, 2005). המידע בנוגע לתפקיד הזרחן בפריחה והחנטה מועט מאוד. מחסורי זרחן הינם נדירים ולכן זרחן על פי רוב אינו מיושם בזית בשיטות הגידול המסורתיות. אולם, בתנאי שלחין, בשל עוצמת הצימוח והיבולים הגבוהים, צפויים להידלדל במהירות מאגרי הזרחן בקרקע. בשל כך עלול להתפתח מחסור בזרחן. הזנה באשלגן בזית חיונית, שכן חלק ניכר מיסוד זה מרוכז בפרי המוסר בזמן המסיק.

מידע רב הצטבר בנוגע לדישון זית בתנאי בעל, אולם לא כך הדבר לגבי דישון הניתן לאורך כל עונת הגידול דרך מערכת ההשקיה ("הדשיה"), כפי שנעשה במטעי הזית המושקים המודרניים בארץ ובעולם.

מטרת מחקר זה היא להבין את תפקיד החנקן, הזרחן והאשלגן בתהליכי הפריחה והחנטה בתנאי שלחין. הבנה מעמיקה של תגובת העץ לדישון רציף ביסודות אלה נחוצה על מנת להשיג יבול מיטבי בממשק גידול אינטנסיבי.

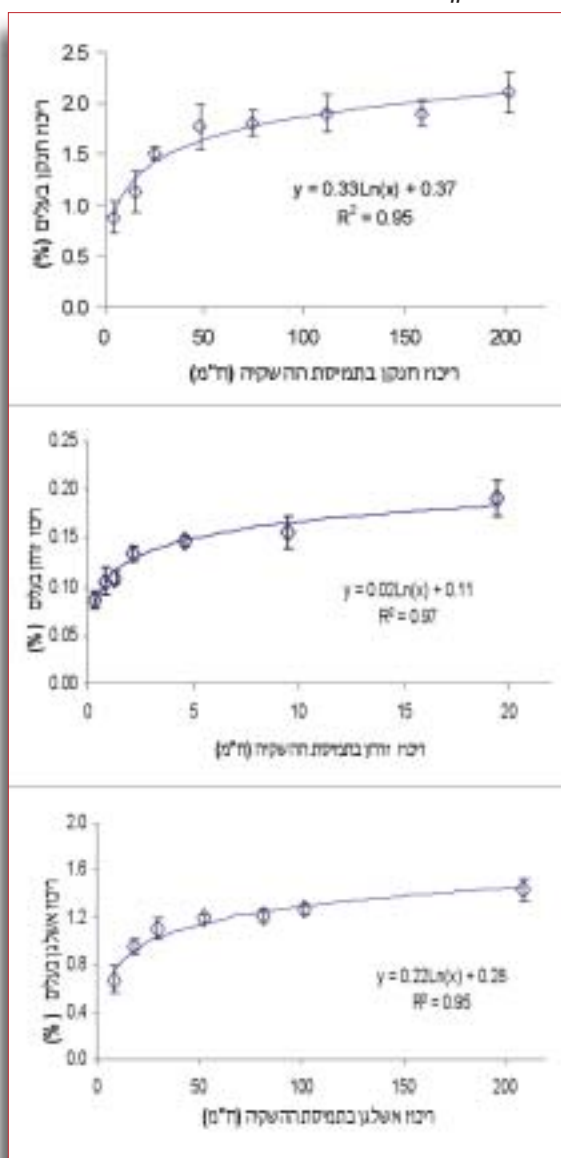
## שיטות וחומרים

שתילים בני שנה הועתקו חשופי שורש למיכלים בנפח 60 ליטר, שמולאו במצע פרלייט ואוקלמו במשך חצי שנה בהזנה מלאה (ראה תמונה להלן). בספטמבר 2006 החלו הטיפולים. בניסוי נבחנו שלושה משתנים: שמונה רמות חנקן, שבע רמות זרחן ושבע רמות אשלגן, כפי שמוצג בטבלה. טיפול N5 משותף לשלושת היסודות.



תמונה 2: עצי הניסוי

איור 1: ריכוזי המינרלים בעלים כתלות בריכוז היסוד הנבחן בתמיסות מי ההשקיה. כל נקודה מייצגת ממוצע של שש חזרות  $\pm$  סטיית תקן



■ **זרחן:** עוצמת הפריחה עלתה כתלות בריכוז הזרחן במי ההשקיה מ-30% למקסימום של 70% ב-10 ח"מ זרחן. העלאת הריכוז ל-20 ח"מ לא הניבה כל שינוי בעוצמת הפריחה (איור 3A, בעמוד הבא). עלייה בריכוז הזרחן בעלים הניבה עלייה בעוצמת הפריחה עד ריכוז של כ-0.12%, כאשר ריכוז גבוה יותר בעלים לא הביא לשינוי (איור 3B, בעמוד הבא). שיעור החנטה עלה עם ריכוז הזרחן בתמיסה עד למקסימום של 9.5% (איור 3C, בעמוד הבא). טיפולים P1, P2, P3 הניבו שיעור חנטה דומה - כמחצית משיעור החנטה בטיפול P7. עקום התגובה של החנטה לריכוז זרחן בעלים הוא ליניארי

טבלת ריכוזי חנקן, זרחן ואשלגן בתמיסות ההשקיה במהלך הניסוי ומדדי גידול העץ בתקופת הדיווח

גידול בהיקף הנזע	התארכות ענפים	EC ds/m±SD	ריכוז היסוד במי ההשקיה			טיפול	יסוד נבחן
			אשלגן	זרחן	חנקן		
	(ס"מ)		ח"מ ± סטיית תקן				
9.1B	15.5B	0.87±0.11	105±10	9.6±1.5	6±4	N1	חנקן (N)
9.0B	18.1B	0.88±0.14	99±9	9.6±1.5	15±4	N2	
14.4A	28.6A	0.92±0.13	104±8	10.1±1.3	25±2	N3	
15.1A	25.4AB	0.98±0.10	105±10	9.9±1.4	47±3	N4	
12.5AB	23.0AB	1.08±0.10	102±12	9.4±2.0	75±9	N5	
14.8A	23.1AB	1.32±0.13	109±12	10.1±1.8	109±11	N6	
14.8A	25.5AB	1.63±0.17	111±12	9.8±1.7	153±18	N7	
14.6A	5.0AB	2.12±0.37	112±13	9.8±1.8	198±17	N8	
12.7A	21.4A	1.12±0.12	107±10	0.2±0.2	79±0.5	P1	זרחן (P)
13.2A	25.6A	1.08±0.11	102±10	0.7±0.4	76±0.4	P2	
13.7A	19.7A	1.12±0.12	110±9	1.2±0.2	77±0.6	P3	
14.1A	25.4A	1.09±0.11	101±7	2.0±0.6	74±0.4	P4	
15.3A	24.2A	1.10±0.11	105±9	4.4±1.6	78±0.4	P5	
12.5A	23.0A	1.08±0.10	102±12	9.4±2.0	75±0.6	P6	
15.3A	22.5A	1.09±0.08	102±7	19.3±1.7	75±0.4	P7	
13.3A	28.1A	1.11±0.15	10±4	10.5±1.6	80±0.6	K1	אשלגן (K)
13.4A	28.0A	1.06±0.13	19±4	11.0±1.4	80±0.8	K2	
15.9A	24.3A	1.09±0.12	29±5	10.6±2.4	75±0.8	K3	
13.1A	22.0A	1.09±0.10	52±9	10.9±1.0	83±0.4	K4	
14.5A	24.7A	1.13±0.11	80±10	10.7±1.8	83±0.5	K5	
12.5A	23.0A	1.08±0.10	102±12	9.4±2.0	75±0.6	K6	
15.5A	20.9A	1.31±0.12	209±14	10.8±0.9	78±0.4	K7	

הערות לטבלה: הערכים מייצגים ממוצע של עשרה מועדי מדידה שונים. - טיפולים שאינם מלווים באותה אות נבדלים באופן מובהק על פי מבחן Tukey-Kramer

■ **חנקן:** בטיפול החנקן הנמוך עוצמת הפריחה הייתה נמוכה מאוד ועלתה עד לערך מירבי ב-70 ח"מ חנקן בתמיסת ההשקיה (1.81% חנקן בעלים, N5). העלאת נוספת של ריכוז החנקן גרמה לירידה מתונה בעוצמת הפריחה (איורים 2A, 2B, בעמוד הבא). שיעור החנטה הושפע בצורה דומה מריכוז החנקן (איורים 2C, 2D, בעמוד הבא). ללא הוספת חנקן כמעט שלא הייתה חנטה, והעלאת ריכוז החנקן עד 50 ח"מ בתמיסת ההשקיה (טיפול N4, 1.8% חנקן בעלים) העלה את שיעור החנטה למקסימום של 8.8%. העלאת נוספת לא הניבה שיפור בחנטה. בהתאם למגמות שצוינו, מספר הפירות לעץ היה בתלות לריכוז החנקן (איורים 2E, 2F, בעמוד הבא). ללא הוספת חנקן נתקבל ממוצע זעום של 11 פירות לעץ, והעלאת ריכוז החנקן ל-50 ח"מ (1.8% חנקן בעלים) הניבה עלייה במספר הפירות למקסימום של מעל 1,000 פירות לעץ. העלאת נוספת של ריכוז החנקן ל-200 ח"מ (2.1% חנקן בעלים) הניבה ירידה משמעותית של כ-50% במספר הפירות.



מובהק (איור 3D). מספר הפירות לעץ עלה מ-250 בטיפול P1 למקסימום של כ-1,190 בטיפול P7 (איורים 3E, 3F).

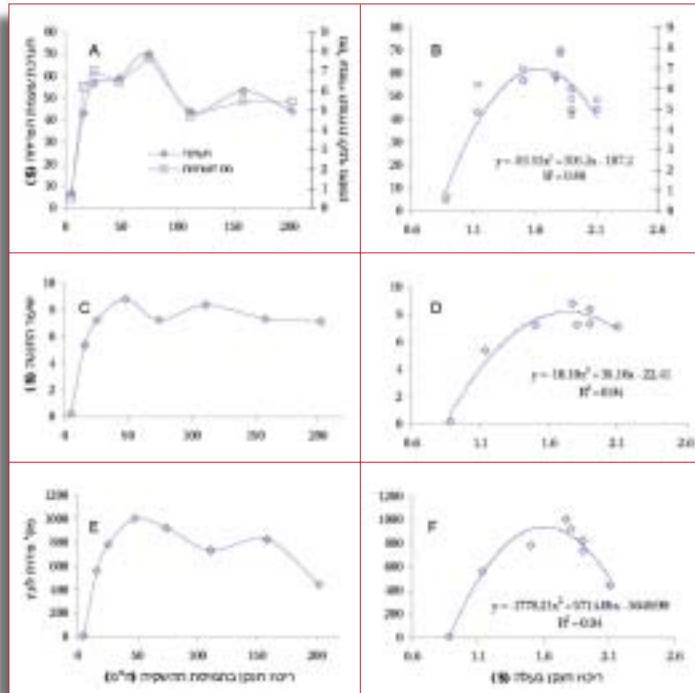
■ **אשלגן:** עוצמת הפריחה עלתה בתגובה לריכוז האשלגן בתמיסה עד ריכוז של כ-50 מ"מ (איור 4A, בעמוד הבא). בריכוזי אשלגן גבוהים יותר לא הסתמן שינוי בעוצמת הפריחה. עקום התגובה של עוצמת הפריחה לריכוז אשלגן בעלים הינו ליניארי (איור 4B, בעמוד הבא). שיעור החנטה בכל טיפולי האשלגן היה גבוה ונע סביב 8%. לא הסתמנה השפעה של ריכוז אשלגן בעלים על שיעור החנטה (איורים 4C, 4D, בעמוד הבא). מספר הפירות לעץ עלה ממינימום של כ-725 בטיפול K2 ל-1,160 בטיפול האשלגן הגבוה (איור 4E, בעמוד הבא). המגמה הכללית של עקום התגובה לריכוז האשלגן בעלים הינו חיובי, אולם בעל מתאם נמוך (איור 4F, בעמוד הבא).

■ **השוואה בין צפי היבול ליבול בפועל:** על מנת לבחון האם הפריחה והחנטה הם הגורמים העיקריים הקובעים את מספר הפירות לעץ הושו הערכים המדודים לערכים מחושבים על בסיס נתוני הפריחה והחנטה. בשלב ראשון נורמלו ערכי הפריחה, החנטה והיבול באמצעות חלוקת הערכים שנתקבלו בערך הטיפול המשותף  $N_5 = P_6 = K_6$ . על התוצאות המנורמלות הותאמו גרסאות (ליניאריות או פולינום מהמעלה השנייה). הפונקציות שהתקבלו מבטאות את תגובת הפריחה, החנטה והיבול לריכוז המינרל הנבחן בעלים. המשוואות המנורמלות של הפריחה הוכפלו באלו של החנטה. בהנחה שאין גורם משפיע אחר, הפונקציה החדשה המתקבלת מהכפלת הפונקציות תחזה את היבול היחסי של העצים. לדוגמה: אם טיפול בו הפריחה הינה 80% והחנטה 50% (בהשוואה לטיפול  $N_5$ ), אזי מספר הפירות היחסי הצפוי יהיה  $40\% (0.8 \times 0.5 = 0.4)$ .

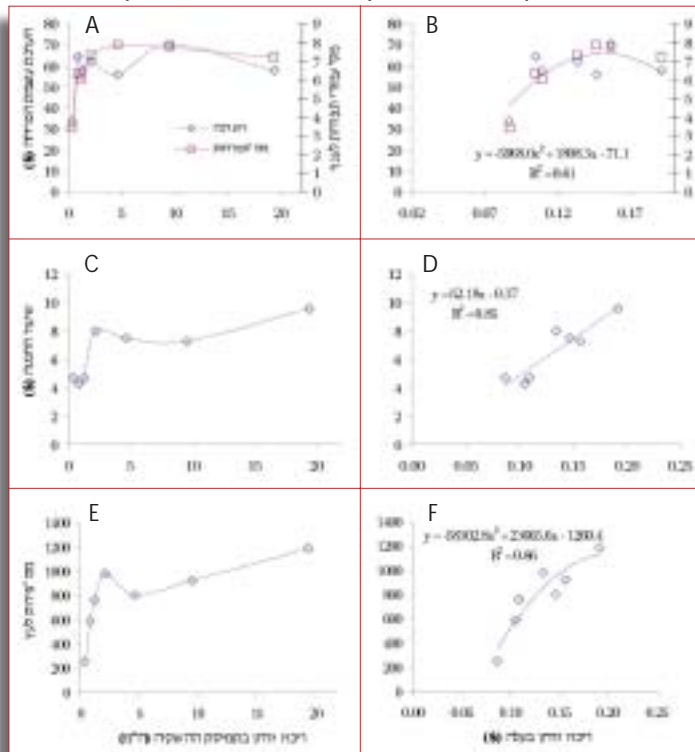
תוצאות ההשוואה מוצגות באיור 5, בעמוד הבא. הקוביות באיור מבטאות את היבול היחסי שנמדד בפועל לאחר המסיק והקווים את הפונקציה שנוצרה על ידי הכפלת משוואות הפריחה בחנטה. ניתן לראות מתאם מצוין בטיפולי החנקן והזרחן. מתאם, אם כי פחות טוב, נמצא גם לטיפולי האשלגן. תוצאות אלו מעידות על כך שהחנטה והפריחה היו הגורמים העיקריים שקבעו את מספר הפירות.



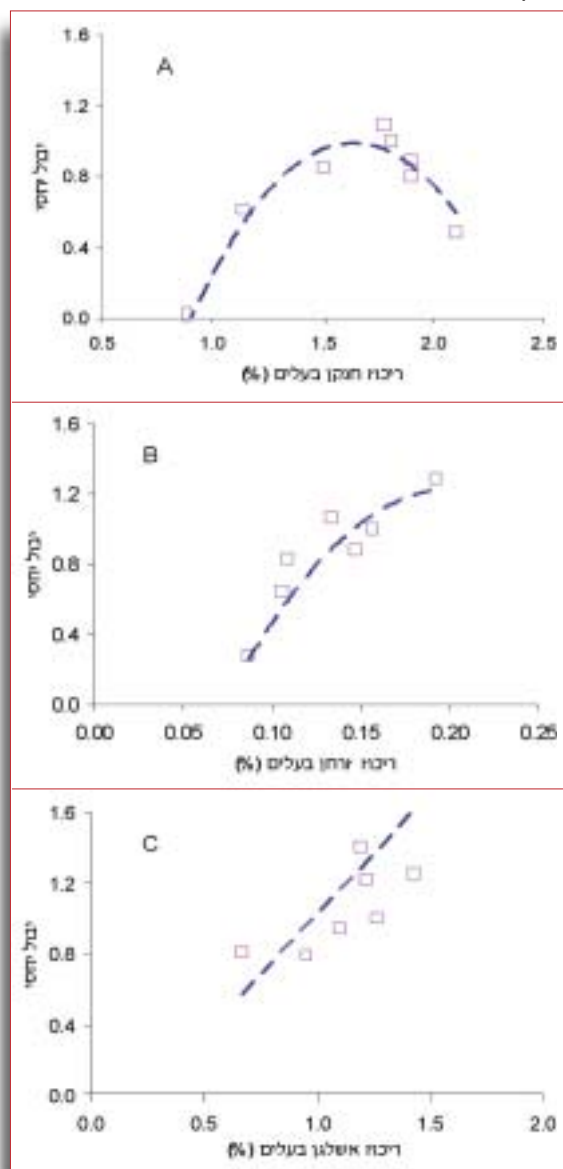
איור 2: הערכה של עוצמת הפריחה (A, B), החנטה (C, D) ומספר הפירות (E, F) כתלות בריכוז חנקן בתמיסת ההשקיה (משמאל) וריכוז חנקן בעלים (מימין)



איור 3: הערכה של עוצמת הפריחה (A, B), החנטה (C, D) ומספר הפירות (E, F) כתלות בריכוז זרחן בתמיסת ההשקיה (משמאל) וריכוז זרחן בעלים (מימין)

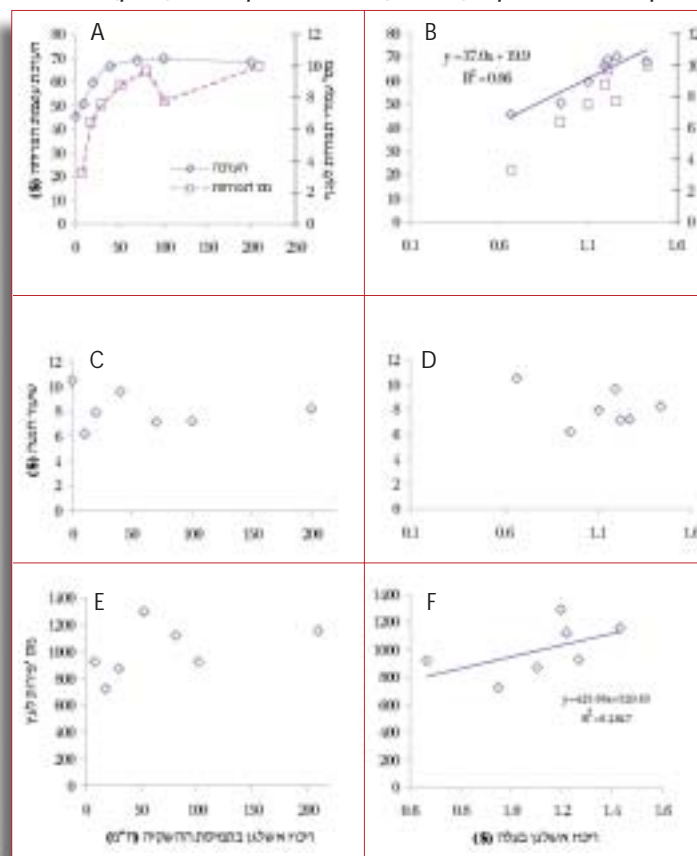


איור 5: מספר פירות מדודים כנגד מספר פירות מחושבים. הקוביות מייצגות את היבול היחסי המדוד, והקו הרציף מייצג את פונקציית היבול המחושב על בסיס נתוני הפריחה והחנטה בלבד.



דווח רבות על הגברה של עוצמת הפריחה והחנטה באמצעות יישום חנקן במטעים שהיו במחסור. תוצאות ניסוי זה, כפי שמתבטאות בטיפולים N1, N2, תומכות בכך: ללא דישון בחנקן לא היה ייצור פרי. מספר הפירות עלה באופן משמעותי עד לריכוז של 50 ח"מ חנקן בתמיסת ההשקיה (מתאים לריכוז של 1.8% חנקן בעלים). העלאת ריכוז החנקן מעבר ל-50 ח"מ אכן הביאה לקליטה מוגברת של חנקן (איור 1A), אולם נגרמה ירידה משמעותית ביבול, שהגיע לשפל של 50% מהיבול המקסימלי בטיפול החנקן הגבוה. ממצאים אלה מצביעים על כך שדישון ביתר של חנקן, אף

איור 4: עוצמת הפריחה (A, B), החנטה (C, D) ומספר הפירות (E, F) כוללות בריכוז אשלגן בתמיסת ההשקיה (משמאל) וריכוז האשלגן בעלים (מימין).



## דיון

ניסוי המיכלים מאפשר לבחון את השפעת שלושת יסודות ההזנה העיקריים חנקן, זרחן ואשלגן על פוריות העצים תוך שמירה על תנאים מבוקרי בסביבות השורשים. תנאים אלה יצרו טווח רחב מאוד של ריכוזי מינרלים בעץ בפרק זמן קצר ביותר. סביר להניח כי בניסוי שדה יהיה צורך בשנים רבות של גידול על מנת להגיע לטווח ערכים כה רחב. בשנת הניסוי הראשונה נצפה צימוח נמרץ ואחיד במרבית הטיפולים, למעט בשני טיפולי החנקן הגבוהים (N1, N2). עובדה זו מאפשרת לבחון את השפעת היסוד על היבול ללא השפעת גודל העץ או היסטוריית היבול, ועל כן נקודת זמן זה מעניינת באופן מיוחד.

דווח רבות על קשר הפוך בין עוצמת הפריחה לשיעור חנטה בזית (Lavee et al., 1996, 1999). תגובה זו מווסתת את מספר הפירות על העץ. בניסוי זה נמצאה מגמה הפוכה, או חוסר מגמה, בשלושת היסודות הנבחנים. חנקן וזרחן העלו את עוצמת הפריחה ושיעור החנטה יחדיו. אשלגן גרם להגברה של עוצמת הפריחה ללא השפעה על החנטה. ממצאים אלה מצביעים על כך שלכל אחד מיסודות אלה תפקיד חשוב בתהליכים הפרודוקטיביים בעץ.

לתת תשובות על כל הנעשה בשדה. גילם הצעיר של העצים מחייב המתנה לעונות נוספות. יש צורך בהמשך מחקר בתנאי שדה על מנת להגיע למסקנות ישימות. עם הדרישה הגוברת לשמן זית איכותי בארץ ובעולם והתפשטות שיטות גידול מודרניות בהשקיה ודישון רציפים, יהיה צורך בהבנה טובה יותר של השפעת הדישון על הפרי, השמן ואיכותו. נושאים אלה נבחנים בימים אלה במערכת הניסויית שתוארה לעיל.

## ספרות

1. Freeman M., K. Uriu, H.T. Hartmann (2005): Diagnosing and correcting nutrient problems, p. 83-92. In: G.S. Sibbet and L. Ferguson (eds.). Olive production manual. University of California Agriculture and Natural Resources, Oakland, CA.
2. Hartmann H.T. (1958): Some responses of the olive to nitrogen fertilizers. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 72:257-266.
3. Lavee S. (1996): Biology and physiology of the olive, p. 59-106. In: IOOC (ed.). World olive encyclopedia. International Olive Oil Council, Madrid, Spain.
4. Lavee S., L. Rallo., H.F. Rapoport, A. Troncoso (1999): The floral biology of the olive. II. The effect of inflorescence load and distribution per shoot on fruit set and load. Scientia Hort. 82: 181-192. ☒

שלא פוגע בצימוח, עלול לגרום לירידה בפוריות. כמעט לא קיים מידע לגבי תפקיד הזרחן בייצור פרי בזית. בניסוי זה נוכחנו בתפקידו החשוב של הזרחן בהתפתחות הפריחה והחנטה. ראוי לציון הקשר הליניארי החזק שנמצא בין חנטה לריכוז הזרחן בעלים: בעוד שתוספת חנקן הובילה לשיפור בחנטה רק בשלוש הרמות הנמוכות ואשלגן לא השפיע כלל, שיעור החנטה בזרחן עלה משמעותית לאורך כל טווח הערכים, ללא סימן לרוויה ובשיעור אחיד. בשל הידע המועט הקיים בנוגע לזרחן, המשך מחקר בהיבטים של שיפור ממשק ההזנה ביסוד זה יכול להוביל לשיפור ניכר בפוריות הזית. בספרות מצוין אשלגן כיסוד הנמצא במתאם הטוב ביותר ליבול. בניסוי זה מצאנו שיפור בעוצמת הפריחה שהוביל לשיפור קל מאוד ביבול עם עלייה ברמת ההזנה באשלגן. הניסוי הנוכחי נמשך גם בימים אלה. בעונת 2008 נמצאו מגמות זהות לאלו שדווחו לעיל. קרי: בחנקן - עלייה בפוריות בריכוזים הנמוכים וירידה בריכוזים הגבוהים. בזרחן - עלייה רציפה בפוריות לאורך כל הטיפולים וקשר ליניארי חזק בין זרחן בעלים לחנטה. באשלגן - שיפור בעוצמת הפריחה עם עלייה בריכוז ללא השפעה על שיעור החנטה. בתקופה הקרובה ניכנס למסיק ויבחנו שוב מספר הפירות ופרמטרים נוספים. תוצאות ניסוי זה מרמזות על אפשרות לשפר ולשלוט בפוריות העץ באמצעות דישון מושכל. אולם, ניסוי במיכלים לבדו אינו יכול

## מודעה

### חידה וחידוד לעידוד

המדור של עזריאל

החידה של אוגוסט-ספטמבר מציבה בפנינו אתגרים, הפעם בעיקר רטובים. הפעילו תאים רדומים ואת פתרונותיכם היצירתיים תוכלו לשלוח לדוא"ל [avokado@massuot.co.il](mailto:avokado@massuot.co.il) או לפקס 08-8607361.

**והמודע:**

**"מים לחץ ולחם צר" - למה התכוון משוררנו הלאומי?**

\*\*\*

**באבן גבירול כלה היין והגיעו...?**

\*\*\*

**עמנואל אגדה מספר:**

**על חמור שבבוקר לשטח יצא - ולאן הוא הלך?**

**כהצאמה!**

**ומה היה אן במידג יואי?**

חידת יולי עסקה בגימטריה:

1. מלך "אדמה" אני - גם ליצי' = 140  
2. ואני ב"צבאו" משרת - גם מנגו = 99