

**בחינת צורות עיצוב וצפיפויות נטיעה חדשות באגס
להקטנת עלויות עבודה ולשיפור איכות הפרי**

**Evaluation of new training systems for the pear to reduce
labor inputs and improve fruit quality**

דו"ח שנתי לתכנית מס' 14-0424-596

מוגש ע"י

רפי שטרן, ישראל דורון, גלית רדל

הצהרת החוקר הראשי:

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים.

הניסויים אינם מהווים המלצות לחקלאים:



יוני 2015

תקציר

האגס 'ספדונה' הינו הזן המרכזי והחשוב במדינת ישראל. למרות הצלחתו היחסית בשוק הפירות הוא מתאפיין ביבול סרוגי, באיכות פרי בינונית, ובעיקר בפרי קטן. מניסיונות שביצענו בעבר ומסיוורים שערכנו בספרד לפני עשור, למדנו שכדי לקבל יבול גבוה עם פרי גדול יש לחזק את העצים. לאחר עשר שנות עבודה ב"שיטה הספרדית" קיבלנו עצים עם צימוח וגוטיבי חזק מדי, שמביא לגידול בנפח העץ. תופעות אלו נגרמות בעיקר בשל הצימוח הווגטיבי הנמרץ של העץ, המתקבל לאחר השרשתו מעל אזור ההרכבה. כתוצאה מהצימוח העודף, שמביא לעץ גדול מדי, מושקעים ימי עבודה רבים בגיזום, בקשירה ובעיצוב, וכמובן גם בקטיף. בנוסף מביא הצימוח הנמרץ להגברת הרגישות של העץ להתקפת החיידק *Erwinia amylovora* מחולל החירכון כפי שארע בעונת 2010.

אחת הדרכים החשובות לצמצום עלויות הגידול (ובמיוחד ההוצאות הגבוהות על עבודת ידיים של גיזום וקטיף), להגדלת יבולים ולשיפור איכות הפרי היא ע"י שינוי שיטת העיצוב של העץ. במחקר הנוכחי אנו בוחנים צורות עיצוב שונות וצפופות יותר מצורת העיצוב המקובלת של ציר 4.5x2.0 מ'. שיטות אלו אמורות להקטין את נוף העצים, לחסוך ימי עבודה רבים של גיזום וקטיף, לשפר תאורה, ולהביא לשיפור ניכר של יבולים ואיכויות פרי. בקיץ 2011 ניטעה החלקה, ובשלב זה אנו עסוקים בטיפולים אגרוטכניים שונים לביסוס העצים בצורה האופטימלית לכל שיטת עיצוב. תוצאות היקפי הגזע שהתקבלו בסוף כל עונת גידול ומעידות על עוצמת הצימוח של העצים לפי שיטות העיצוב, הכנות ועומקי הנטיעה, מחזקות את היפותזת העבודה שלנו האומרת שלצפיפות הנטיעה קשר ישיר לעוצמת הצימוח – ככל שהצפיפות גבוהה יותר, עוצמת הצימוח חלשה יותר, נראה כי זה נובע מצמצום מערכת השורשים ושמירת היחס הקבוע של נוף: שורשים. עובדה זו בולטת בשתי הכנות, אך בעיקר בכנת ה-BA-29 ה"חזקה" יותר שגם מעניקה זמינות מים טובה יותר לספדונה בהשוואה לכנת החבוש A בכל שיטות העיצוב.

ב-2014, לאחר 3 שנים מהנטיעה, אנו רואים לראשונה את השפעת גובה ההרכבה (מעל/מתחת פני הקרקע) על הצימוח של רוכב הספדונה. כפי שצפינו הצימוח נחלש ככל שההרכבה נמצאת גבוה יותר מהקרקע. תופעה זו בולטת בעיקר בכנת ה-BA-29 החזקה יותר, ויש לכך משמעות רבה בבקרת הצמיחה.

ב-2014, בה נקטף היבול הראשון, נמצא כי כנת חבוש A המרסנת נתנה כצפוי בכל שיטת עיצוב יבול כללי ויבול פרי גדול גבוהים יותר מכנת BA-29 (הן בחישוב לעץ והן בחישוב לדונם). עם זאת אנו צופים שבהמשך, עם החלשות הספדונה על החבוש A, היחס בין הכנות יתהפך, והיתרון יעבור ל-BA-29. בחינת שיטות העיצוב/מרחק נטיעה העלתה שבשלב זה, כאשר המטע עדיין לא סגור, היבול הכללי ויבול הפרי הגדול לעץ בטיפול הביקורת ה"מרווח" היה הגבוה ביותר, אך בחישוב לדונם נתן הטיפול הצפוף ביותר (V) את היבול הכללי הגבוה ביותר (פי שניים מהביקורת), למרות שיבול הפרי הגדול לדונם עדיין היה דומה לביקורת. חישוב הוצאות העבודה לדונם הראה שבשלב זה אין הבדלים, לא בין הכנות ולא בין שיטות העיצוב השונות. עם זאת, ישנה מגמה של הוצאות גבוהות יותר בכנת החבוש A.

מבוא ותאור הבעיה

הזן 'ספדונה' הינו זן האגס המרכזי והחשוב במדינת ישראל. מתוך כ-15 אלף דונם מטעי אגס, המניבים במוצע שנתי כ-28 אלף טון, מהווה זן זה כ-70% מסך היבול. הזן השני הוא ה'קוסציה' שמשמש כמפרה.

חסרונותיו הגדולים של הזן 'ספדונה' מתבטאים ביבול סרוגי, באיכות פרי בינונית, ובעיקר בפרי קטן. אחת הסיבות לכך הינה הצימוח הווגטטיבי הנמרץ שמתחרה בגידול הפרי של אותה העונה, ובמקביל פוגע קשה בהתמיינות לפריחה של השנה העוקבת. הצימוח העודף נובע מהרכבתו על כנת החבוש (A) המננסת, שאמורה לווסת את גודל העץ, אך בפועל, כתוצאה מההתאמה הגרועה בין אגס הספדונה לכנת החבוש שגורמת לניוון העצים, נהוג להשריש לאחר מספר שנים את הרכוב עצמו (ספדונה), ולכן מתקבל צימוח נמרץ מדי. כדי לפתור את הבעיה של עץ מנוון מחד ועץ חזק מאידך ולחפש כנה מתאימה לשני הזנים המרכזיים בישראל, הקמנו לפני 10 שנים שתי חלקות ניסוי לאיתור הכנה האופטימלית. בזן קוסציה, בעל הצמיחה החלשה מדי, אכן מצאנו כנות חזקות וטובות יותר מכנת החבוש כמו בטוליפוליה, BP1 ו-OHF97 (Stern et al., 2007; Stern and Doron, 2009; Stern et al., 2013). מרבית הנטיעות החדשות של הזן קוסציה מתבצעות היום על כנות אלו. לעומת זאת, בזן ספדונה לא הצלחנו לאתר את הכנה האופטימלית שתביא לריסון העץ ולאיזון נכון בין צמיחה לפוריות. כתוצאה מכך מושקעת במטעי האגס, ובמיוחד בזן ספדונה, עבודה רבה מאוד של גיזום, תוך מלחמה מתמדת עם הגידול הנמרץ של העץ. גודלם של העצים נקבע בין השאר מצורת העיצוב וצפיפות הנטיעה. העיצוב המקובל במטעים המסחריים של ישראל הוא "ציר" עם מרווחי נטיעה של 4.5×2.0 מ'. עיצוב זה בנוי על יצירת עץ גדול יחסית (110 עצים לדונם) וגבוה (3.5 עד 4.0 מ') הדורש עבודת גיזום רבה כדי להשיג תאורה מתאימה לכל ענפי העץ ופירותיו. שיטות עיצוב חדשות שפותחו באיטליה מבוססות על הגדלת צפיפות הנטיעה תוך הקטנה ניכרת של נוף העץ. כך ניתן להקדים את הכניסה לפוריות, להוזיל מאוד את עלויות הגיזום והקטיף, להגדיל את היבולים ליחידת שטח, לשפר באופן ניכר את איכות הפירות החשופים יותר לשמש, ולהקטין את הסרוגיות ע"י הקטנת הצימוח הווגטטיבי. כמו כן ראינו בקיץ 2010 שמטעי האגס בגליל אשר היו בצימוח ווגטטיבי מוחלש נפגעו פחות מהחירכון בהשוואה לעצים שהיו עם צימוח נמרץ.

מטרות המחקר

יצירת עץ קומפקטי שיביא להוזלת עלויות הגיזום והקטיף, לביטול השימוש במעכבי צימוח למיניהם ולאיזון אופטימלי בין צמיחה לפוריות. כתוצאה מכך נשיג הקדמת ניבה, הגדלת יבולים, שיפור איכות הפרי, הקטנת הסרוגיות בין השנים ואולי גם הקטנת הנגיעות בחירכון.

חומרים ושיטות

בקיץ 2011 ניטעה חלקת העיצוב בחוות המטעים שבעמק החולה. בחלקה נבחנו צורות עיצוב חדשות עבור האגס 'ספדונה', בהשוואה לסטנדרט המקובל כיום במטעים המסחריים. בכל שיטות העיצוב החדשות המרחק בין השורות הוא 3.5 מ', כשהמטרה היא להגיע לגובה של: 2.5 עד 2.8 מ'.

פירוט שיטות העיצוב שנבחנות עבור הספדונה:

1. ביקורת: ציר – 4.5x2.0 מ' (110 עצים/ד'): עיצוב ציר בצפיפות נמוכה ובגובה של 3.5 מ', כפי שמקובל בנטיעות המסחריות החדשות בישראל (= ביקורת לשיטות העיצוב החדשות).
 2. ציר – 1.5 מ' בין העצים (190 עצים/ד'): בשיטת עיצוב זו העץ גדל זקוף, ויוצר מספר רב של ענפי פרי קצרים ופוריים. השיטה נמצאת לאחרונה בשימוש מסחרי בצפון איטליה ובספרד. היתרון העיקרי שלה – פשטות הגידול והאפשרות לטעת מספר רב של עצים ליחידת שטח.
 3. ציר צפוף – 1.0 מ' בין העצים (286 עצים לדונם): שיטה דומה לציר 1.5 מ', בהבדל עיקרי אחד והוא צפיפות העצים. מאחר ואין לנו בישראל כל ניסיון עם עיצוב ציר במרחק קטן בין השורות (3.5 מ' בלבד) אנו בוחנים צפיפות נוספת, גבוהה יותר, שבצפון איטליה נראית אופטימלית. היתרון שלה – מאפשרת יותר עצים לדונם וענפי פרי רבים וקצרים יותר, שיוצרים פוריות גבוהה של העץ.
 4. V – 0.5 מ' בין העצים (570 עצים/ד'): השיטה מבוססת על כך שנוטעים שתי שורות מקבילות, במרחק של 20 ס"מ אחת מהשניה, כאשר המרחק בין עץ משורה מס' 1 לעץ שבשורה מס' 2 הוא 0.5 מ'. הנטיעה היא בזווית של 30 מעלות לציר השורה, כך שכל עץ גדל למעשה כציר יחיד נטוי. עצי שורה 1 נוטים לכיוון אחד ועצי שורה 2 נוטים לכיוון הנגדי. ענפי הפרי מופנים תמיד לכיוון המעבר בין השורות. מספר העצים הנטועים ליחידת שטח הוא גבוה מאוד – 570 עצים/ד'. היתרון העיקרי בכך הוא מילוי מהיר של השטח בענפי צימוח קצרים ורבים עם פוטנציאל גבוה של פוריות. נוף העץ גדל למעשה בשני משטחים אלכסוניים, החשופים לתאורה אחידה יחסית. בשיטה זו מגיעים באיטליה עם הזנים שלהם ליבולים כבדים עם איכויות פרי מצוינות.
- הכנות בניסוי הן החבוש A המקובלת במטעי האגס המסחריים בישראל והחבוש BA29, שהצביעה בניסוי הכנות הראשון שלנו (1999-2009) על יתרון קל בהשוואה לחבוש A הסטנדרטי. מאחר וגובה ההרכבה מעל פני הקרקע משפיע על עוצמת הצימוח של העץ (ככל שההרכבה גבוהה יותר העץ מוחלש יותר), אנו בוחנים כל כנה וכל עיצוב בשלושה עומקי נטיעה שונים:
1. ההרכבה בגובה 10 ס"מ מעל פני הקרקע – כמקובל במבחן כנות.
 2. ההרכבה בגובה פני הקרקע.
 3. ההרכבה טמונה 10 ס"מ מתחת לפני הקרקע (השרשה של הרוכב).
- סה"כ הטיפולים לספדונה: 4 שיטות עיצוב/צפיפות X 3 עומקי נטיעה X 2 כנות = 24 טיפולים. **קוסציה** – הזן המפרה לספדונה הוא קוסציה BA29 X, שניטע כל שורה שלישית בציר "רגיל" (3.5x1.5 מ') או "צפוף" (3.5x1.0 מ') [190 עצים/ד' או 286 עצים/ד' בהתאמה], בעומק נטיעה אחיד – ההרכבה 10 ס"מ מתחת לפני הקרקע.

מבנה הניסוי ומיקומו

המבנה הבסיסי של חזרה אחת מתוך הארבע מורכב מ-13 שורות (2 ספדונה, אחת קוסציה וכן הלאה) בכיוון צפון-דרום, כשאורך השורה – 50 מ' (טבלה I). כל שורת ספדונה ניטעה על כנה אחת מתוך השתיים שנבדקות, בעיצוב מסוים אחד (מתוך 4) ועם 3 עומקי ניטעה. מספר העצים לכל עומק ניטעה בשורה מותנה בצפיפות הניטעה, והוא נע מ-7 עצים לעומק ניטעה מסוים בצפיפות הנמוכה (סה"כ 21 עצים לשורה) ועד 33 עצים בצפיפות הכי גבוהה של שיטת ה-V (סה"כ 99 עצים לשורה). הזן המפרה 'קוסציה' ניטע כאמור על הכנה המועדפת BA-29 בציר רגיל 3.5x1.5 מ' או צפוף 3.5x1.0 מ' ובעומק ניטעה אחד – 10 ס"מ מתחת לפני הקרקע. ההשקיה מבוקרת ע"י מדידות שבועיות של פוטנציאל המים בגזע. אם יתברר בהמשך שהפערים בין הטיפולים גדולים, תפוצל ההשקיה לכל טיפול בנפרד.

טבלה 1. תיאור של חזרה אחת מתוך הארבע

שם הטיפול (ספדונה) הערות (קוסציה)	מספר העצים בכל עומק ניטעה*				כנה	שיטת העיצוב	מרחק במטרים		זן	שורה
	סה"כ עצים לטיפול	גבוה	בינוני	נמוך			בין העצים	בין השורות		
מפרה "רגיל"	33	0	0	33	BA29	ציר 1.5 מ'	1.5	3.5	קוסציה	1
ציר צפוף	51	17	17	17	חבוש A	ציר 1.0 מ'	1.0	3.5	ספדונה	2
	51	17	17	17	BA29	ציר 1.0 מ'	1.0	3.5	ספדונה	3
מפרה "צפוף"	51	0	0	51	BA29	ציר 1.0 מ'	1.0	3.5	קוסציה	4
מפרה "רגיל"	33	0	0	33	BA29	ציר 1.5 מ'	1.5	3.5	קוסציה	5
ציר	33	11	11	11	חבוש A	ציר 1.5 מ'	1.5	3.5	ספדונה	6
	33	11	11	11	BA29	ציר 1.5 מ'	1.5	3.5	ספדונה	7
מפרה "צפוף"	51	0	0	51	BA29	ציר 1.0 מ'	1.0	3.5	קוסציה	8
V	99	33	33	33	חבוש A	V	0.5	3.5	ספדונה	9
	99	33	33	33	BA29	V	0.5	3.5	ספדונה	10
מפרה "רגיל"	33	0	0	33	BA29	ציר 1.5 מ'	1.5	3.5	קוסציה	11
ביקורת	21	7	7	7	חבוש A	ציר "ביקורת"	2.0	4.5	ספדונה	12
	21	7	7	7	BA29	ציר "ביקורת"	2.0	4.5	ספדונה	13

* עומקי הניטעה:

נמוך – 10 ס"מ מתחת לפני הקרקע

בינוני – פני הקרקע

גבוה – 10 ס"מ מעל פני הקרקע

אבני הדרך במהלך המחקר

שנה א' (2011) – הקמת חלקת הניסוי: בניית הקונסטרוקציות המתאימות, רישות ההשקיה הנפרדת לכל טיפול וזן ונטיעת השתילים (אפריל 2011).

שנה ב' (2012) – עיצוב ראשוני של העצים, התחלת מדידות היקף גזע.

שנה ג' (2013) – המשך ביצוע עיצובים וגיוזמים בהתאם לצורך ורישום מפורט של ימי העבודה, פוטנציאל מים בגזע ומדידות היקפי גזע.

שנה ד' (2014) ואילך – כני"ל + קטיף ראשון, כולל יבול והתפלגות גדלים של הפרי ומעקבים אחר התפתחות העצים.

תוצאות

א. השפעת הכנה, צורת העיצוב ועומק הנטיעה על היקף הגזע

1. השפעת עומק הנטיעה על היקף הגזע של הרוכב (ספדונה)

בסוף שנת 2014 ניתן כבר לראות בבירור את ההשפעה המובהקת של עומק הנטיעה שהחלה להסתמן באופן קל ולא מובהק בסוף שנת 2013. בנייתוח השפעת עומק הנטיעה על היקף הגזע, שלוקח בחשבון את כל 4 העיצובים יחד ואת שתי הכנות יחד, ניתן לראות שבהרכבה ה"גבוהה" (10 ס"מ מעל לקרקע) התקבל היקף הגזע הקטן ביותר – 24.7 ס"מ בהשוואה לעומק הנטיעה ה"נמוך" (הרכבה נמוכה = 10 ס"מ מתחת לקרקע = 26.3), כאשר ההרכבה ה"בינונית" (בגובה פני הקרקע) נתנה את תוצאת הביניים – 26.0 ס"מ – ללא הבדל מובהק מההרכבה הנמוכה (טבלה 2). תוצאה זו היתה צפויה, כיוון שהשפעת הכנה לעיכוב צמיחת הרוכב חזקה יותר ככל שההרכבה גבוהה יותר.

גם כשמסתכלים על השפעת עומק הנטיעה על היקף הגזע בכל כנה בנפרד (חבוש A או BA-29) ניתן לראות את אותה מגמה של הקטנה מובהקת בהיקף הגזע כאשר ההרכבה גבוהה (24.9 לעומת 26.0 בכנת חבוש A וכן 24.4 לעומת 26.6 בכנת BA-29).

בחינת עומק הנטיעה בכל אחת מארבע צורות העיצוב השונות בנפרד מראה שוב אותה מגמה של הקטנת ההיקף בהרכבה הגבוהה. עם זאת, הבדלים מובהקים קיימים רק בעיצובים הצפופים ביותר – ציר צפוף ו-V.

טבלה 2. השפעת עומק הנטיעה כגורם העיקרי (בכל העיצובים והכנות יחד, בכנות השונות בנפרד ובשיטות העיצוב בנפרד) על היקפי הגזע (ס"מ) בספדונה, דצמבר 2014.

עומק נטיעה	בכל העיצובים והכנות	בכנות השונות		בשיטות העיצוב השונות		
		חבוש A	BA-29	ביקורת	ציר	ציר צפוף
נמוך	26.3 a	26.0 a	26.6 a	30.1 a	28.2 a	25.7 a
בינוני	26.0 a	25.8 a	26.1 a	31.0 a	27.7 a	24.7 ab
גבוה	24.7 b	24.9 b	24.4 b	28.9 a	27.2 a	23.2 b

תוצאות באותו הטור, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P=0.05$.

2. השפעת הכנה על היקף הגזע

כדי לבדוד את השפעת הכנה מהשפעת העיצובים (=צפיפויות נטיעה) בחנו בשלב ראשון את היקפי הגזע של טיפול הביקורת בלבד, כלומר הטיפול הסטנדרטי המרווח ביותר. נמצא שלכנה השפעה משמעותית ומובהקת על היקפי הגזע (איור 1). בנטיעה היו עצי הספדונה על כנת החבוש A גדולים יותר ובעלי היקף גזע גדול יותר באופן מובהק מכנת ה-BA-29. בהמשך התהפכה המגמה, וכנת ה-BA-29 האיצה את גידול הספדונה שעליה. בסוף דצמבר 2012 ההבדל עדיין לא היה מובהק, אך כבר ניתן היה לראות את היפוך המגמה. בסוף דצמבר 2013 הפער בין הכנות גדל, וההבדל ביניהם כבר היה מובהק. בדצמבר 2014 הפער ביניהם הצטמצם מעט אך עדיין היה מובהק: 31.1 ס"מ בכנת BA-29 לעומת 28.9 בלבד בחבוש A (איור 1). הפער "לטובת" ה-BA-29 בלט השנה כבר בכל העצובים, אך הבדל מובהק ביניהם התקבל רק בטיפולי ה"ציר" וה"ביקורת" (תוצאות לא מוצגות). הגדילה המואצת יותר של ה-BA-29 מודגשת ביתר שאת כאשר מוצגים הפרשים בין מדידה למדידה. באיור 2 מוצגים אמנם רק הפרשים בטיפול הביקורת, אך התוצאות בסוף 2014 מראות שפרט לטיפול הצפוף ביותר (V), בו היתה גדילה חלשה בשתי הכנות וללא הבדל מובהק ביניהן, בכל שאר העיצובים היה פער מובהק "לטובת" ה-BA-29, שהלך וגדל עם השנים (תוצאות 2014: ביקורת – 26.3 לעומת 23.0, ציר – 23.2 לעומת 21.6, ציר צפוף – 19.8 לעומת 18.4, V – 15.6 לעומת 14.2, ראה איור 5 בהמשך).

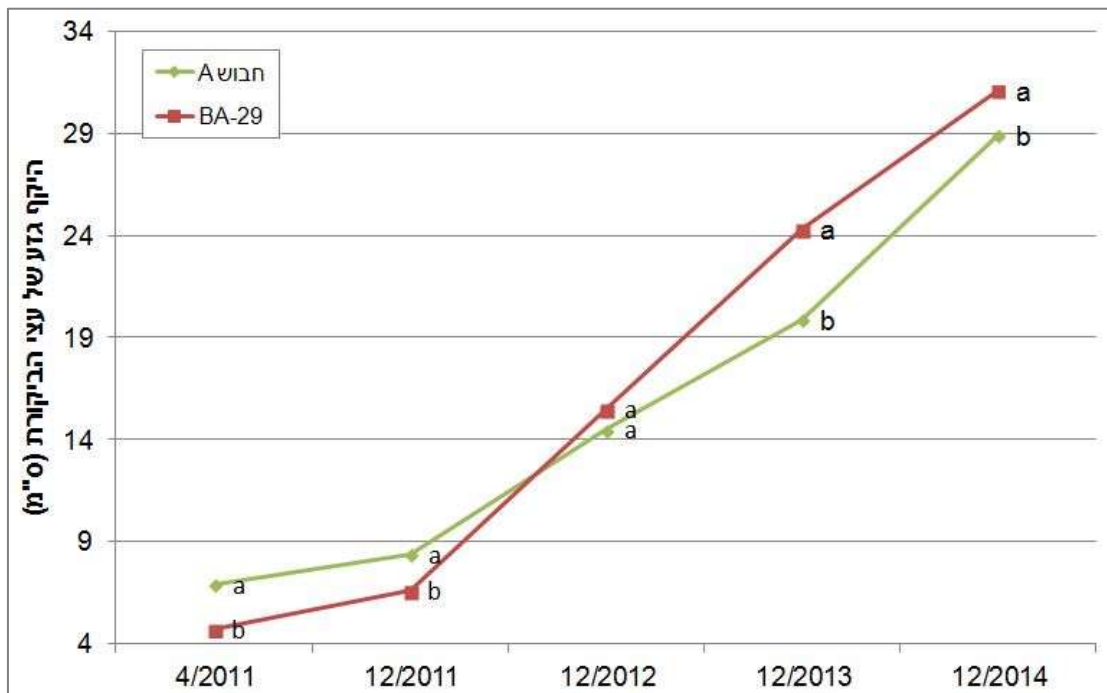
ניתן גם לראות את הקשר לצפיפות הנטיעה: ככל שצפוף יותר – הפער בין הכנות קטן יותר, והוא נובע ככל הנראה מגדילה מוחלשת יותר של 2 הכנות (ראה סעיף 3 בהמשך). הצמיחה החלשה יותר של החבוש A לעומת BA-29 יכולה להסביר את השימוש הנרחב שנעשה עד היום בכנה זו כמרוסנת של עצי הספדונה החזקים.

3. השפעת צורת העיצוב/ צפיפות הנטיעה על היקף הגזע

נראה כי לצורת העיצוב, הקובעת למעשה את צפיפות הנטיעה, השפעה משמעותית מאוד על חוזק העץ המתבטא בהיקף הגזע. ככל שצפיפות הנטיעה גבוהה יותר (ביקורת < ציר < ציר צפוף < V) – היקפי הגזע של הספדונה קטנים יותר (איורים 3+4), מכאן שגדילת העץ מרוסנת יותר. עם זאת יש הבדלים בין הכנות, כפי שראינו גם בסעיף 2: בכנת החבוש A החלשה יותר ההבדלים בין שיטות העצוב קטנים יחסית (איור 3) בהשוואה להבדלים בין שיטות העיצוב בכנת BA-29 (איור 4). כאשר בוחנים את הפרשים בצימוח מהנטיעה ועד לסוף 2014 (איור 5) ניתן לראות שכאשר הכנה היא חבוש A ההבדלים בין שיטות העיצוב/צפיפות פחות משמעותיים מהכנה השנייה, אך כאשר הכנה היא BA-29 החזקה – ההבדלים מובהקים ומשמעותיים מאוד, ושוב לפי סדר צפיפות הנטיעה שהוזכר לעיל.

איור 1. השפעת הכנות (BA-29 וחבוש A) בטיפול ה"ביקורת" בלבד על היקפי הגזע מהנטיעה ועד

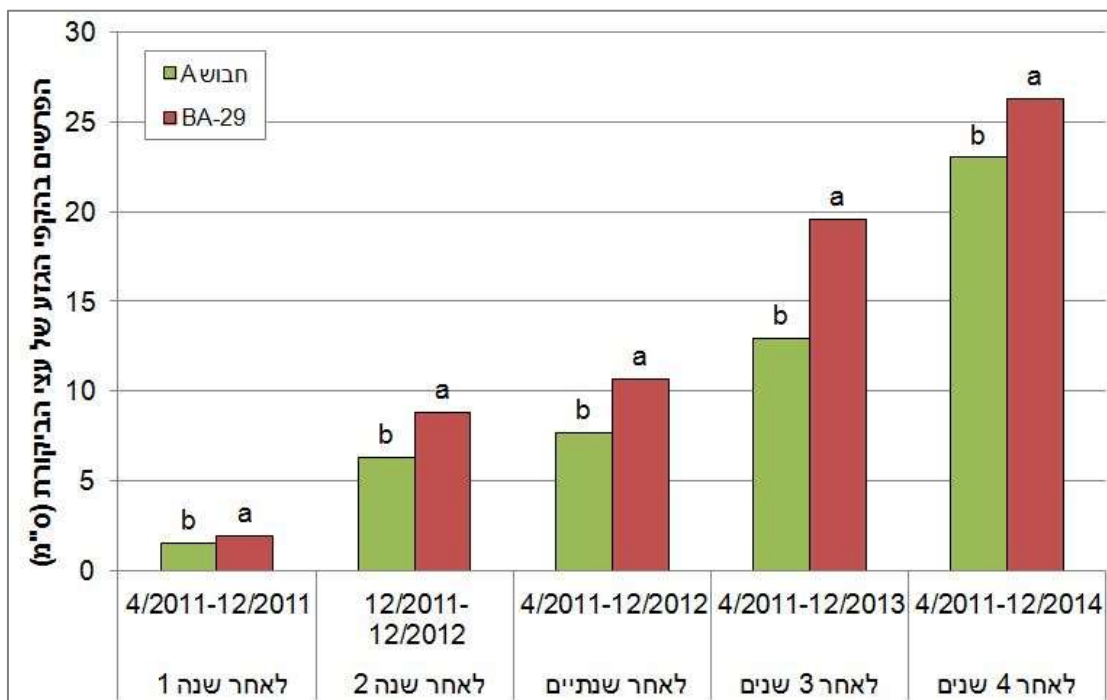
12/2014.



אותיות שונות בכל תאריך מדידה מציינות הבדל מובהק בין הטיפולים, $P = 0.05$.

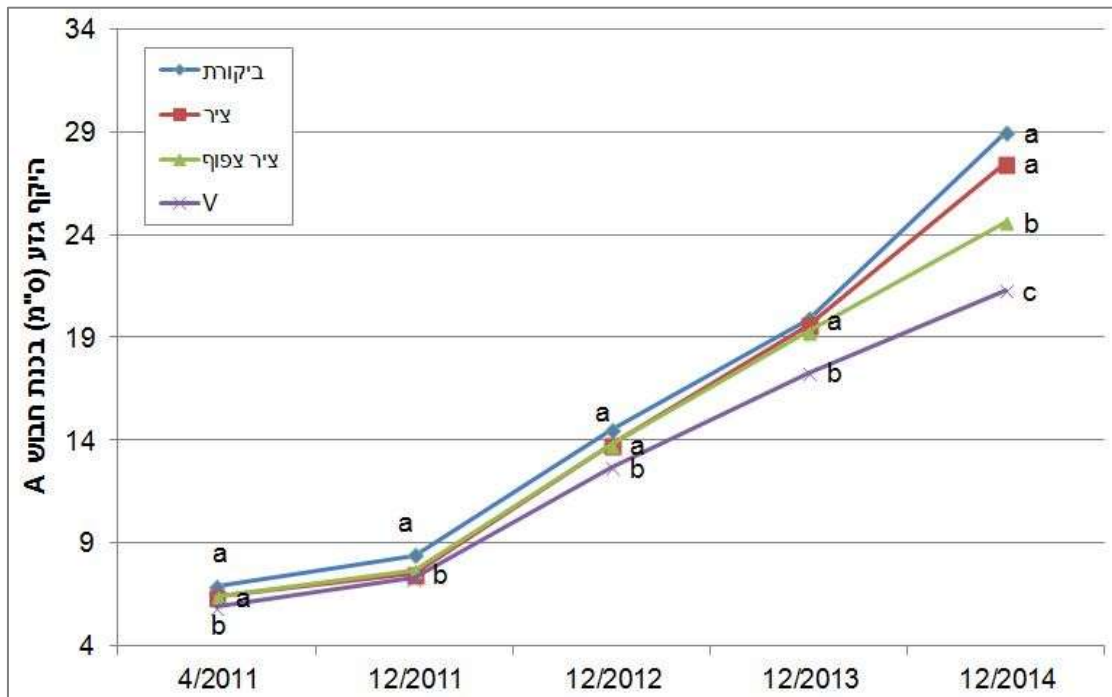
איור 2. השפעת הכנות (BA-29 וחבוש A) בטיפול ה"ביקורת" בלבד על הפרשי הגידול בהיקפי הגזע

בין אפריל 2011 לדצמבר 2014.



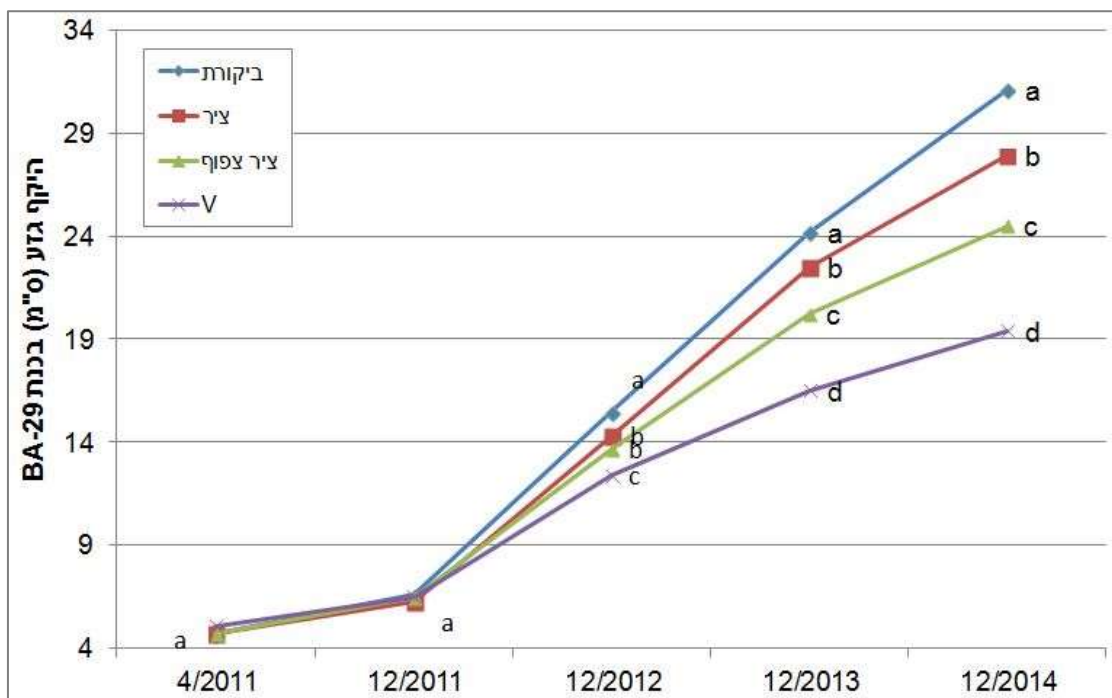
אותיות שונות על העמודות בכל תאריך מדידה מציינות הבדל מובהק בין הטיפולים, $P = 0.05$.

איור 3. השפעת הכנה חבוש A על היקפי הגזע בכל שיטות העיצוב (4/2011-12/2014).



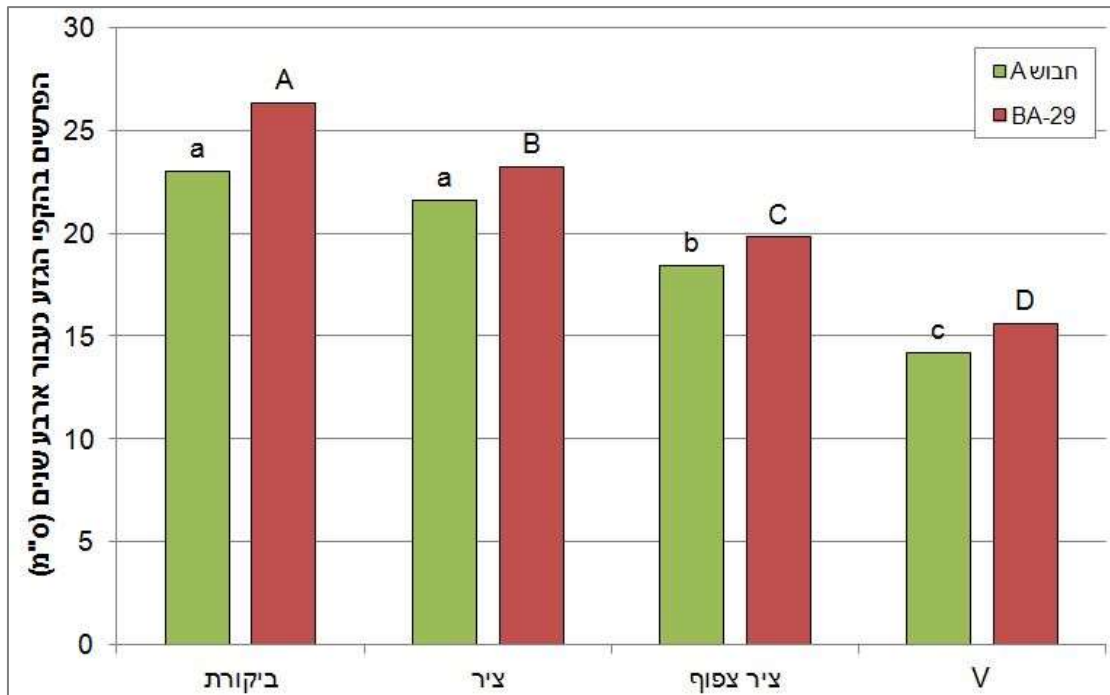
אותיות שונות בכל תאריך מדידה מציינות הבדל מובהק בין הטיפולים, $P = 0.05$.

איור 4. השפעת הכנה BA-29 על היקפי הגזע בכל שיטות העיצוב (4/2011-12/2014).



אותיות שונות בכל תאריך מדידה מציינות הבדל מובהק בין הטיפולים, $P = 0.05$.

איור 5. הפרשים בהיקפי הגזע כעבור ארבע שנים בכל אחת מהכנות ובכל שיטות העיצוב (4/2011-12/2014).



תוצאות המלוות באותיות לטיניות שונות, גדולות (BA-29) או קטנות (חבוש A), נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P = 0.05$.

ב. השפעת הכנה ושיטות העיצוב על פוטנציאל המים בגזע (SWP)

מטרת הבדיקה של SWP היתה כאמור לבחון באיזה משיטות העיצוב ו/או הכנות העץ ימצא בעקת מים גדולה יותר, והאם יש קשר בין עקת המים לקצב הגידול שמתבטא בהיקף הגזע של העץ. הבדיקה נערכה ב-10/6/14 על עצים עמוסי פרי סמוך למועד הקטיף. כדי לבחון זאת נבחנו 4 צורות העיצוב X שתי הכנות בכל עיצוב, ובסה"כ כ-8 טיפולים. עומק הנטיעה לא נבדק בשלב זה (כזכור בשנת 2013 עדיין לא היו הבדלים בין עומקי הנטיעה). לאור זאת בחרנו לבחון את הטיפולים השונים בעומק אחיד של נטיעה בגובה פני הקרקע = עומק בינוני. מספר הדגימות: 8 טיפולים X 4 חזרות (עצים) לטיפול X 2 עלים לעץ = 64 דגימות. נערך ניתוח פקטוריאלי, שבחן את שני הגורמים (הכנה ושיטת העיצוב) בנפרד ובמשולב. המספרים בטבלה מייצגים ערכים שליליים המבוטאים באטמוספירות. ערכים בעלי מספר גבוה מעידים למעשה על עקת מים גבוהה בהשוואה לערכים נמוכים, כיוון שבפועל הם ערכים שליליים, וככל שהערך שלילי יותר העקה חמורה יותר.

1. השפעת הכנות

בדומה לשנת 2013, בה החל להסתמן היתרון לכנת ה-BA-29 על פני החבוש A אך עדיין ללא מובהקות סטטיסטית, בשנת 2014 היתרון כבר הפך למשמעותי יותר ומובהק.

כאשר נבחנה ההשפעה העיקרית של הכנה בכל שיטות העיצוב יחד התקבל ערך שלילי של 16.1-
 אטמ' בעצים על חבוש A לעומת 12.0- אטמ' בלבד בכנת BA-29 (טבלה 3), מה שמעיד על זמינות
 מים טובה יותר בכנת ה-BA-29 (ככל שהערך השלילי גבוה יותר, כלומר מתקרב ל-0, זמינות המים
 טובה יותר והעץ נמצא בעקה מופחתת).

2. השפעת שיטות העיצוב

בניגוד ל-2013, בה הסתמנה עקת מים (אם כי לא מובהקת) בטיפול הצפוף ביותר (V) לעומת
 טיפולי העיצוב האחרים, ב-2014 לא נראו הבדלים בין שיטות העיצוב השונות. ערכי SWP נעו בין
 13- ל-15- כאשר נבדקו שתי הכנות יחד (טבלה 3). גם כאשר נבדקו העיצובים בכל כנה בנפרד לא
 נמצאו הבדלים סטטיסטיים בין העיצובים: עם כנת החבוש A הערכים נעו בין 15.2 ל-17.0 ועם
 כנת ה-BA-29 נעו הערכים בין 10.7 ל-13.3.

טבלה 3. השפעת הכנה ושיטת העיצוב על פוטנציאל המים בגזע של עצי ספדונה, קיץ 2014.

השפעה עיקרית של הכנות בכל שיטות העיצוב יחד	שיטת עיצוב				כנה
	V	ציר צפוף	ציר	ביקורת	
16.1 a	17.0 Aa	15.3 Aa	15.2 Aa	16.8 Aa	חבוש A
12.0 b	13.1 Ab	11.0 Ab	10.7 Ab	13.3 Ab	BA-29
	15.0 A	13.2 A	13.0 A	15.0 A	השפעה עיקרית של העיצובים בשתי הכנות יחד

תוצאות באותו הטור המלוות באותיות קטנות שונות ותוצאות באותה השורה המלוות באותיות
 גדולות שונות – נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P < 0.05$.

מסיכום פוטנציאל המים ב-2014 עולה שבדומה ל-2013 נוצרים הבדלים ניכרים בין שתי הכנות
 כאשר מצב המים ב-BA-29 טוב משמעותית ובאופן מובהק מכנת החבוש A. יתכן שבעתיד, כאשר
 עומס היבול יעלה, כנת החבוש A תביא לעץ חלש מדי. לעומת זאת כנת ה-BA-29 "חזקה" יותר
 אומנם תרוסן ע"י צפיפות הנטיעה, אך תאפשר צמיחה מאוזנת כתוצאה מאספקת מים טובה יותר
 לרוכב.
 בניגוד להשפעת הכנות נראה כי לצורת העיצוב/צפיפות הנטיעה אין בשלב זה השפעה על זמינות
 המים לרוכב.

ג. השפעת הכנה, שיטות העיצוב ועומק הנטיעה על היבול וגודל הפרי

שנת 2014 היתה השנה הראשונה עם יבול מסחרי. במהלך יולי נקטפו הפירות ונמדדו היבול הכללי
 ויבול הפרי הגדול מעל 65 מ"מ לעץ (טבלאות 4-7). לאחר מכן חושב היבול לדונם לפי מספר
 העצים לדונם בכל שיטת עיצוב – ראה חומרים ושיטות (טבלה 1).

ניתוח התוצאות בוצע בעזרת ניתוח פקטוריאלי, שבחן את שלושת הגורמים (כנה, שיטת עיצוב ועומק נטיעה) בנפרד ובמשולב. מאחר ובשלב זה אין עדיין השפעה משמעותית של עומק הנטיעה על ביצועי העצים, מוצגות התוצאות העיקריות של השפעת הכנה ושיטות העיצוב. חובה לציין כאן שאת ניתוח השפעת הכנות המוצג להלן יש לקבל בהסתייגות, כיוון שחלק משתילי הספדונה X חבוש A התגלו השנה (יבול ראשון) כג'נטיל X חבוש A, ולכן עצי הספדונה X חבוש A שבאותן השורות זכו לתוספת הפריה מצויינת (מעבר להפריה ע"י הקוסציה שבשורה הסמוכה) בהשוואה לספדונה BA-29 X (שלא היו בהם עצי גינטיל). באוגוסט 2014, מיד לאחר הקטיף, נעקרו כל שתילי הגינטיל הנ"ל וניטעו עצים חדשים של ספדונה X חבוש A. עצים חדשים אלו כמובן לא ישמשו להמשך מדידות צימוח, יבולים וכו', אך ימלאו את המרווחים שנוצרו, וימנעו את ההפריה המשופרת בהשוואה לשורת הספדונה BA-29 X.

1. השפעת הכנות

כנת החבוש A נתנה תמיד (בכל שיטת עיצוב בנפרד או בכל העיצובים יחד) יבול כללי גבוה יותר מ-BA-29, הן בחישוב לעץ (טבלה 4) והן בחישוב לדונם (טבלה 5). הפער לטובת כנת החבוש A עמד על סדר גודל של פי שניים מה-BA-29. גם ביבול הפרי הגדול היה יתרון ניכר ומובהק בד"כ לכנת החבוש A (פי שניים), הן בחישוב לעץ (טבלה 6) והן בחישוב לדונם (טבלה 7). עם זאת, בעיצוב V התקבל פער של פי 4 ביבול פרי גדול בחישוב לעץ ופי 3.5 בחישוב לדונם. בשלב ראשוני זה, כאשר המטע רק בשנתו השלישית, יש יתרון ברור לכנת החבוש A, שידועה כמחסנת טובה של הזן ספדונה. עם זאת, לאור ניסיוננו במטעים המסחריים, אנו מעריכים שהחבוש A ילך ויתנוון, והפער לטובת כנת ה-BA-29 החזקה יותר (אך המוחלשת בעזרת העיצובים או עומקי הנטיעה) יבוא לידי ביטוי, בפרט לאור העובדה שכל שתילי הג'נטיל שניטעו בטעות בתוך שורות הספדונה X חבוש A הוחלפו בעצי ספדונה X חבוש A.

2. השפעת שיטות העיצוב

בחישוב לפי עץ ניתן לראות שהביקורת נתנה תמיד (בכל כנה בנפרד או בשתייהן יחד) יבול כללי גבוה יותר (טבלה 4) ויבול פרי גדול גבוה יותר (טבלה 6). עם זאת, כאשר בוחנים את היבולים לפי דונם מתקבלת תמונה שונה: ביבול הכללי לדונם אין כבר יתרון לביקורת על פני הציר והציר הצפוף ומתקבל יתרון משמעותי ומובהק, פי שניים משאר העיצובים, לטיפול V הצפוף ביותר (טבלה 5). לעומת זאת בניתוח יבול הפרי הגדול לדונם נמצא שהטיפול המצטיינים הם בשני קצות הצפיפות – הביקורת עם 110 עצים/ד' וה-V עם 570 עצים/ד'.

בחישוב לעץ ניתן לראות שבצפיפות הנמוכה ביותר של טיפול הביקורת התקבל היבול הכללי הגבוה ביותר ויבול הפרי הגדול הגבוה ביותר (המיתאם ביניהם נובע מכך שבשלב זה עומס היבול לעץ נמוך והוא עדיין לא משפיע לרעה על גודל הפרי, ולכן ככל שהיבול עולה גם יבול הפרי הגדול עולה). הסיבה העיקרית ליבולים הגבוהים בביקורת היא שהעצים הרבה יותר גדולים (פחות עצים לדונם בהשוואה לעיצובים האחרים), ובשלב ראשוני זה עדיין חשופים היטב לתאורה וגם נפח השורשים שלהם גדול יחסית. חיזוק להשפעת הצפיפות על היבול לעץ אפשר לראות מנתוני

היבולים בכל העיצובים (והכנות): ככל שצפיפות הנטיעה גבוהה יותר, היבול הכללי ויבול הפרי הגדול נמוכים יותר. הסדר היורד של היבולים לעץ הוא: ביקורת < ציר < ציר צפוף < V. עם זאת כאשר בוחנים את היבולים לדונם, כלומר לוקחים בחשבון את מספר העצים לדונם בכל שיטת עיצוב, מתקבלת תמונה שונה המראה את הפוטנציאל שיש לשיטת העיצוב הצפופה ביותר – V, שבשלב זה דומה לביקורת ביבול הפרי הגדול (למרות שנתנה פי שניים יבול כללי לדונם) אך נראה שבהמשך תיתן תוצאות טובות יותר.

3. עומק נטיעה

בשלב זה לא נמצאו הבדלים בין עומקי הנטיעה

טבלה 4. השפעת הכנה ושיטת העיצוב על היבול הכללי לעץ (ק"ג/עץ) של עצי ספדונה, קיץ 2014.

השפעה עיקרית של הכנות בכל שיטות העיצוב יחד	שיטת עיצוב				כנה
	V	ציר צפוף	ציר	ביקורת	
4.3 a	3.0 Ba	2.4 Ba	3.5 Ba	8.1 Aa	חבוש A
2.2 b	1.5 Bb	1.9 Ba	1.8 Bb	3.6 Ab	BA-29
	2.3 B	2.2 B	2.7 B	5.8 A	השפעה עיקרית של העיצובים בשתי הכנות יחד

תוצאות באותו הטור המלוות באותיות קטנות ותוצאות באותה השורה המלוות באותיות גדולות שונות

– נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P < 0.05$.

טבלה 5. השפעת הכנה ושיטת העיצוב על היבול הכללי לדונם (ק"ג/ד') של עצי ספדונה, קיץ 2014.

השפעה עיקרית של הכנות בכל שיטות העיצוב יחד	שיטת עיצוב				כנה
	V	ציר צפוף	ציר	ביקורת	
993 a	1722 Aa	695 Ba	664 Ba	892 Ba	חבוש A
534 b	861 Ab	537 ABa	342 Ba	395 Bb	BA-29
	1291 A	616 B	503 B	644 B	השפעה עיקרית של העיצובים בשתי הכנות יחד

תוצאות באותו הטור המלוות באותיות קטנות ותוצאות באותה השורה המלוות באותיות גדולות שונות

– נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P < 0.05$.

טבלה 6. השפעת הכנה ושיטת העיצוב על יבול הפרי הגדול לעץ (ק"ג/עץ) של עצי ספדונה, קיץ 2014.

השפעה עיקרית של הכנות בכל שיטות העיצוב יחד	שיטת עיצוב				כנה
	V	ציר צפוף	ציר	ביקורת	
1.8 a	0.8 Ba	0.8 Ba	1.4 Ba	3.9 Aa	חבוש A
0.8 b	0.2 Bb	0.5Ba	0.8 Bb	1.7 Ab	BA-29
	0.5 C	0.7 C	1.1 B	2.8 A	השפעה עיקרית של העיצובים בשתי הכנות יחד

תוצאות באותו הטור המלוות באותיות קטנות שונות ותוצאות באותה השורה המלוות באותיות גדולות שונות

– נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P < 0.05$.

טבלה 7. השפעת הכנה ושיטת העיצוב על יבול הפרי הגדול לדונם (ק"ג/ד') של עצי ספדונה, קיץ 2014.

השפעה עיקרית של הכנות בכל שיטות העיצוב יחד	שיטת עיצוב				כנה
	V	ציר צפוף	ציר	ביקורת	
343 a	437 Aa	246 Ba	265 Ba	424 Aa	חבוש A
154 b	127 Ab	149 Aa	154 Ab	187 Ab	BA-29
	282 AB	198 B	210 B	306 A	השפעה עיקרית של העיצובים בשתי הכנות יחד

תוצאות באותו הטור המלוות באותיות קטנות שונות ותוצאות באותה השורה המלוות באותיות גדולות שונות

– נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P < 0.05$.

ד. השפעת הכנה כגורם עיקרי בכל עיצוב בנפרד ובכולם יחד והשפעת שיטות העיצוב בכל כנה

בנפרד ובכולן יחד על הוצאות העבודה (ימי עבודה) לדונם

[עומק הנטיעה נבדק באופן אחיד לכל אורך השורה]

טבלה 8. השפעת הכנה ושיטת העיצוב על מס' ימי עבודה/ד'.

כנה	בשיטות העיצוב השונות				בכל העיצובים
	ביקורת	ציר	ציר צפוף	V	
חבוש A	23.3 aA	18.4 aA	28.8 aA	24.9 aA	23.8 A
BA-29	16.0 aA	13.8 aA	23.6 aA	20.6 aA	18.5 A
בכל הכנות	19.6 a	16.1 a	26.2 a	22.8 a	

תוצאות באותה השורה המלוות באותיות קטנות שונות ותוצאות באותו הטור המלוות באותיות

גדולות שונות – נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P < 0.05$.

בשלב זה לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הכנות השונות או בין שיטות העיצוב השונות, עם זאת ניתן לראות שהוצאות העבודה בעצים על כנת החבוש A היו תמיד גבוהות יותר מכנת ה-BA-29 בכל שיטת עיצוב בנפרד ובכל העיצובים יחד. כמו כן מעניין שלמרות צפיפות נטיעה גבוהה מאוד בשיטת ה-V, הוצאות העבודה לדונם לא היו בה הגבוהות ביותר – לא עם כנת חבוש A ולא עם BA-29.

לסיכום תוצאות 2014

קצב הגידול של הספדונה על כנת החבוש A חלש יותר מקצב הגידול שמעניקה כנת ה-BA-29, ולכן לעיצובים השונים על חבוש A אין בשלב זה השפעה אמיתית על האטת קצב הגידול. לעומת זאת, כנת ה-BA-29 מעניקה עוצמת גידול חזקה יותר לספדונה (היקפי הגזע וההפרשים בהיקף הגזע בין שנה לשנה גדולים יותר), ולכן להגברת צפיפות הנטיעה ע"י העיצובים השונים השפעה משמעותית על האטת הצימוח שבאה לידי ביטוי בהיקף גזע שהולך ויורד. הנטיעה הצפופה ביותר בעיצוב V הצליחה לרסן את גידול העץ בצורה משמעותית ביותר. חיזוק לכך נמצא במדידות פוטנציאל המים בגזע, שהצביעו על עקת מים חמורה יותר בעיצוב V לעומת השאר. לעומקי הנטיעה נמצאה השפעה משמעותית על עיכוב הצימוח: ככל שהרכבה "גבוהה" יותר (עד 10 ס"מ מעל פני הקרקע) עוצמת הצימוח חלשה יותר. עם זאת, תופעה זו בלטה בעיקר בעיצובים הצפופים ביותר (ציר צפוף ו-V). אם המגמה תמשך נוכל אולי להשתמש בעתיד בכנת ה-BA החזקה והטובה יותר מחבוש A החלש, אך בתנאי שהעצים יינטעו בצפיפות גבוהה (שמקטינה את מערכת השורשים) ובגובה הרכבה מספיק גבוה מעל פני הקרקע כדי להשיג את הריסון המתבקש. בשלב מוקדם זה של הניסוי ניתן כבר לומר שהיפוטזת העבודה אשר אמרה כי ניתן אולי לרסן את העצים ע"י הגברת צפיפות הנטיעה – אכן מתממשת.

המסקנות המדעיות וההשלכות על יישום המחקר

1. התוצאות עד עכשיו מוכיחות את היפותזת העבודה שלנו, האומרת שלצפיפות הנטיעה קשר ישיר לעוצמת הצימוח – ככל שהצפיפות גבוהה יותר – עוצמת הצימוח חלשה יותר. ניתן לראות זאת במיוחד בכנה החזקה BA-29 שככל הנראה תשמש ככנה העתידית לאור חולשתה של כנת החבוש A הדורשת במסחר השרשת הרוכב כדי להתגבר על החולשה המוגזמת, שנובעת מתמותת רקמות באזור האיחוי.
2. החלשת עוצמת הצימוח תביא, כך אנו מקווים, להתמיינות טובה יותר של פקעי פריחה, לחיסכון עתידי בימי עבודה בטיפולים השונים ובקטיף וכן להקטנת הנגיעות בחירכון. פרמטרים אלו ייבדקו בהמשך.
3. לא נמצאו הבדלים סטטיסטיים בהוצאות העבודה לדונם בין שתי הכנות או בין צפיפויות הנטיעה השונות. עם זאת ישנה מגמה של הוצאות גבוהות יותר בעצים על כנת החבוש A בהשוואה ל-BA-29 (בכל עיצוב בנפרד ובכולם יחד). כמו כן, למרות צפיפות הנטיעה הגבוהה מאוד בשיטת ה-V, הוצאות העבודה בעיצוב זה לא היו הגבוהות ביותר.

מטרות המחקר לתקופת הדוח

יצירת עץ קומפקטי שיביא להוזלת עלויות הגיזום והקטיף, לביטול השימוש במעכבי צימוח למיניהם ולאיוון אופטימלי בין צמיחה לפוריות. כתוצאה מכך נשיג הקדמת ניבה, הגדלת יבולים, שיפור איכות הפרי, הקטנת הסרוגיות בין השנים ואולי גם הקטנת הנגיעות בחירכון.

עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו"ח

החלקה ניטעה באביב 2011. בשלב זה העצים מתפתחים יפה מאוד, בדיוק לפי תכנית העבודה. מלבד טיפולי העיצוב השונים הכוללים – קשירות, קיטומים וכדומה, בהתאם לצורות העיצוב, ביצענו מעקב אחר ההתפתחות הווגטיבית של העצים בעזרת מדידות היקפי גזע. בשלב זה כבר ניתן לומר שהעיצובים השונים מתחילים להשפיע על עוצמת הצימוח: ככל שהעיצוב צפוף יותר – קצב גדילת העץ קטן יותר.

המסקנות המדעיות וההשלכות על יישום המחקר

1. התוצאות עד עכשיו מוכיחות את היפותזת העבודה שלנו, האומרת שלצפיפות הנטיעה קשר ישיר לעוצמת הצימוח – ככל שהצפיפות גבוהה יותר – עוצמת הצימוח חלשה יותר. ניתן לראות זאת במיוחד בכנה החזקה BA-29 שככל הנראה תשמש ככנה העתידית לאור חולשתה של כנת החבוש A הדורשת במסחר השרשת הרוכב כדי להתגבר על החולשה המוגזמת, שנובעת מתמותת רקמות באזור האיחוי.
2. החלשת עוצמת הצימוח תביא, כך אנו מקווים, להתמיינות טובה יותר של פקעי פריחה, לחיסכון עתידי בימי עבודה בטיפולים השונים ובקטיף וכן להקטנת הנגיעות בחירכון. פרמטרים אלו ייבדקו בהמשך.
3. לא נמצאו הבדלים סטטיסטיים בהוצאות העבודה לדונם בין שתי הכנות או בין צפיפויות הנטיעה השונות. עם זאת ישנה מגמה של הוצאות גבוהות יותר בעצים על כנת החבוש A בהשוואה ל-BA-29 (בכל עיצוב בנפרד ובכולם יחד). כמו כן, למרות צפיפות הנטיעה הגבוהה מאוד בשיטת ה-V, הוצאות העבודה בעיצוב זה לא היו הגבוהות ביותר.
4. יבולים – לאחר קטיף ראשון שבוצע ב-2014 ניתן לראות שהיבולים לעץ בעצי הביקורת, הנטועים במרווחים גדולים, גבוהים משאר העיצובים הצפופים יותר. עם זאת, בחישוב לדונם נראה שהיבולים עולים ככל שהצפיפות גבוהה יותר (בעיצוב הצפוף ביותר [V] התקבלו היבולים הגבוהים ביותר לדונם).

הבעיות שנתרו לפיתרון

לבחון את שיטות העיצוב בשנות המחקר הקרובות לאחר שהעצים ייקלטו ויתחילו לגדול.

האם הוחל כבר בהפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח

עדיין לא

פרסום הדו"ח

ניתן לפרסמו ללא הגבלה

משרד החקלאות - דו"ח לתוכניות מחקר לקרן המדען הראשי

קוד זיהוי	א. נושא המחקר (בעברית)
596-0424-14	בחינת צורות עיצוב וצפיפויות נטיעה חדשות באגס להקטנת עלויות עבודה ולשיפור איכות הפרי.

ג. כללי			ב. צוות החוקרים		
מוסד מחקר של החוקר הראשי			שם פרטי	שם משפחה	
מו"פ צפון – מועצה אזורית גליל עליון			חוקר ראשי	שטרן	רפאל
			חוקרים משניים		
סוג הדו"ח		תאריכים	1		
שנתי		תקופת המחקר	2		
		עבודה מוגש הדו"ח	3		
		התחלה	4		
		סיום	5		
		שנה חודש	6		
תאריך משלוח הדו"ח למקורות המימון	שנה חודש	שנה חודש			
	30/6/15	1/5/14			

ד. מקורות מימון עבורם מיועד דו"ח		
שם מקור המימון	קוד מקור מימון	סכום שאושר למחקר בשנת תיקצוב הדו"ח
		בשקלים
קרן מדען ראשי, מש' החקלאות	150,000	

ה. תקציר שים לב - על התקציר להיכתב בעברית לפי סעיף ה' שבהנחיות לכתובת דיווחים

האגס 'ספדונה' הינו הזן המרכזי והחשוב במדינת ישראל. למרות הצלחתו היחסית בשוק הפירות הוא מתאפיין ביבול סרוגי, באיכות פרי בינונית, ובעיקר בפרי קטן. מניסיונות שביצענו בעבר ומסיוורים שערכנו בספרד לפני עשור, למדנו שכדי לקבל יבול גבוה עם פרי גדול יש לחזק את העצים. לאחר עשר שנות עבודה ב"שיטה הספרדית" קיבלנו עצים עם צימוח וגטטיבי חזק מדי, שמביא לגידול בנפח העץ. תופעות אלו נגרמות בעיקר בשל הצימוח הווגטיבי הנמרץ של העץ, המתקבל לאחר השרשתו מעל אזור ההרכבה. כתוצאה מהצימוח העודף, שמביא לעץ גדול מדי, מושקעים ימי עבודה רבים בגיזום, בקשירה ובעיצוב, וכמובן גם בקטיף. בנוסף מביא הצימוח הנמרץ להגברת הרגישות של העץ להתקפת החיידק *Erwinia amylovora* מחולל החירכון כפי שארע בעונת 2010.

אחת הדרכים החשובות לצמצום עלויות הגידול (ובמיוחד ההוצאות הגבוהות על עבודת ידיים של גיזום וקטיף), להגדלת יבולים ולשיפור איכות הפרי היא ע"י שינוי שיטת העיצוב של העץ. במחקר הנוכחי אנו בוחנים צורות עיצוב שונות וצפופות יותר מצורת העיצוב המקובלת של ציר 4.5x2.0 מ'. שיטות אלו אמורות להקטין את נוף העצים, לחסוך ימי עבודה רבים של גיזום וקטיף, לשפר תאורה, ולהביא לשיפור ניכר של יבולים ואיכויות פרי. בקיץ 2011 ניטעה החלקה, ובשלב זה אנו עסוקים בטיפולים אגרוטכניים שונים לביסוס העצים בצורה האופטימלית לכל שיטת עיצוב. תוצאות היקפי הגזע שהתקבלו בסוף כל עונת גידול ומעידות על עוצמת הצימוח של העצים לפי שיטות העיצוב, הכנות ועומקי הנטיעה, מחזקות את היפותזת העבודה שלנו האומרת שלצפיפות הנטיעה קשר ישיר לעוצמת הצימוח – ככל שהצפיפות גבוהה יותר, עוצמת הצימוח חלשה יותר, נראה כי זה נובע מצימצום מערכת השורשים ושמירת היחס הקבוע של נוף: שורשים. עובדה זו בולטת בשתי הכנות, אך בעיקר בכנת ה-BA-29 "חזקה" יותר שגם מעניקה זמינות מים טובה יותר לספדונה בהשוואה לכנת החבוש A בכל שיטות העיצוב.

ב-2014, לאחר 3 שנים מהנטיעה, אנו רואים לראשונה את השפעת גובה ההרכבה (מעל/מתחת פני הקרקע) על הצימוח של רוכב הספדונה. כפי שצפינו הצימוח נחלש ככל שההרכבה נמצאת גבוה יותר מהקרקע. תופעה זו בולטת בעיקר בכנת ה-BA-29 החזקה יותר, ויש לכך משמעות רבה בבקרת הצמיחה.

ב-2014, בה נקטף היבול הראשון, נמצא כי כנת חבוש A המרסנת נתנה כצפוי בכל שיטת עיצוב יבול כללי ויבול פרי גדול גבוהים יותר מכנת BA-29 (הן בחישוב לעץ והן בחישוב לדונם). עם זאת אנו צופים שבהמשך, עם החלשות הספדונה על החבוש A, היחס בין הכנות יתהפך, והיתרון יעבור ל-BA-29. בחינת שיטות העיצוב/מרחק נטיעה העלתה שבשלב זה, כאשר המטע עדיין לא סגור, היבול הכללי ויבול הפרי הגדול לעץ בטיפול הביקורת ה"מרווח" היה הגבוה ביותר, אך בחישוב לדונם נתן הטיפול הצפוף ביותר (V) את היבול הכללי הגבוה ביותר (פי שניים מהביקורת), למרות שיבול הפרי הגדול לדונם עדיין היה דומה לביקורת. חישוב הוצאות העבודה לדונם הראה שבשלב זה אין הבדלים, לא בין הכנות ולא בין שיטות העיצוב השונות. עם זאת, ישנה מגמה של הוצאות גבוהות יותר בכנת החבוש A.

ו. אישורים

הנני מאשר שקראתי את ההנחיות להגשת דיווחים לקרן המדען הראשי והדו"ח המצ"ב מוגש לפיהן

<u>30/6/15</u>	<u></u>	<u></u>	<u></u>	<u></u>	<u></u>
תאריך (שנה) (חודש) (יום)	רשות המחקר	אמרכלות (רשות המחקר)	מנהל המכון (פקולטה)		חוקר ראשי