

**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 לשנת 2011

מוגש ע"י

רפי שטרן, ישראל דורון, גלית רדל

Raphael Stern, Northern R&D, Kiryat Shmona, 11016

יוני 2012



דר' רפי שטרן

הנני מאשר שהממצאים בדוח הינם תוצאות ניסויים, ואינם מהווים המלצות לחקלאים

## 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 ווגטטיבי חזק מדי, שמביא לגידול בנפח העץ. תופעות אלו נגרמות בעיקר בשל הצימוח הווגטטיבי 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 ראשוני זה אנו עסוקים בטיפולים אגרוטכניים שונים לביסוס העצים בצורה האופטימלית לכל שיטת עיצוב.

## מבוא ותאור הבעיה

הזן 'ספדונה' הינו זן האגס המרכזי והחשוב במדינת ישראל. מתוך כ-15 אלף דונם מטעי אגס, המניבים בממוצע שנתי כ-28 אלף טון, מהווה זן זה כ-70% מסך היבול. הזן השני הוא ה'קוסציה' שמשמש כמפריח. 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).; מרבית הנטיעות החדשות של הזן קוסציה מתבצעות היום על כנות אלו. לעומת זאת, בזן ספדונה לא הצלחנו לאתר את הכנה האופטימלית שתביא לריסון העץ ולאיוון 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 x 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 הווגטיבי. כמו כן ראינו בקיץ 2010 שמטעי האגס בגליל אשר היו בצימוח וגטטיבי 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 ולאיוון 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 שנבחנו 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 הנוטעים 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 שיהיו 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 1). כל שורת ספדונה ניטעה על כנה אחת מתוך השתיים שנבדקות, בעיצוב מסוים אחד (מתוך 4) ועם 3 עומקי נטיעה. מספר העצים לכל עומק נטיעה בשורה מותנה בצפיפות הנטיעה, והוא נע מ-7 עצים לעומק נטיעה 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 נטיעה 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 נטיעה*				כנה	שיטת העישוב	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 הנטיעה:

נמוך – 10 ס"מ מתחת לפני הקרקע

בינוני – פני הקרקע

גבוה – 10 ס"מ מעל פני הקרקע

**אבני הדרך במהלך המחקר**

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

**שנה ב'** – עיצוב ראשוני של העצים, תוך מדידת ימי העבודה הנדרשים בכל טיפול. התחלת מדידות צימוח שונות: היקף גזע ופוטנציאל מים בגזע.

**שנה ג'** – המשך ביצוע עיצובים וגיזומים בהתאם לצורך ורישום מפורט של ימי העבודה.

**שנה ד' ואילך** – כנ"ל + קטיף ראשון, כולל יכול והתפלגות גדלים של הפרי ומעקבים אחר התפתחות העצים.

## המדדים שייבחנו מהשנה הבאה (2012) ואילך

### **1. מדדים צמחיים**

- א. פוטנציאל המים בגזע בעזרת תא לחץ (אחת לשבוע עד לקטיף)
- ב. היקף גזע בסוף כל עונת גידול (נובמבר)
- ג. יבול לעץ והתפלגות הגדלים של הפרי (יולי)

### **2. מדדים כלכליים**

- א. עלויות הקמת כל שיטה
  - ב. ימי עבודה לאורך עונת הגידול והקטיף בכל שיטה
- בנוסף נערוך מעקב אחר אותם עצים להתפתחות/התקדמות מחלת החירכון אך ללא הדבקה מכוונת בחיידק מחולל החירכון (ניסוי מפורט בנושא זה ייערך ככל הנראה בחלקה אחרת ובמסגרת אחרת).

## סיכום שנת המחקר הראשונה

לפני הנטיעה (יוני 2011) נמדד הקוטר של כל השתילים והם ניטעו בבלוקים לפי קוטרם במטרה להקטין שונות אפשרית בצימוח. בשלב זה ניתנים טיפולים אגרוטכניים רגילים כדי לבסס את קליטת העצים. בסוף עונת הגידול של שנת הנטיעה (נובמבר 2011) נמדד היקף ה"גזע" של כל השתילים (10 ס"מ מעל להרכבה). נתון זה ישמש כבסיס לחישוב קצב הגדילה השנתי של כל השתילים. בנובמבר 2012 נקבל את נתוני הגדילה הראשונים.

## המסקנות המדעיות וההשלכות על יישום המחקר

בשלב מוקדם זה אין עדיין כל מסקנות