

כנות בטוליפוליה קלונליות לשיפור פוריות באגס 'קוסציה'

רפי שטרן, גלית רדל, אריק וולך, נמרוד לוי / מו"פ צפון
ישראל דורון / שה"מ, משרד החקלאות
דורון הולנד / המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי,
נווה יער



שאמנם תורמת במטע חיוני לפרי איכותי וגדול, אך בתנאים קשים גם
ליוון מוקדם של העצים. כנת החבוש, למרות כל חסרונותיה, מש-
משת אותנו עד היום בכל הנטיעות. השימוש בה נעשה בעיקר עקב
יכולתה להקדים את יבשת העצים, וזאת על אף התנוונותה המהירה
המחייבת השרשה של הרוכב. פעולת ההשרשה, הנעשית לרוב בש-
נות הניבה הראשונות, מצמצמת את תרומת הכנה לוויסות הצימוח
וגורמת לעתים לגידול וגוטיבי נמרץ ביותר של ה'ספדונה'. תופעה
זו מביאה להפרת האיזון בין צמיחה לפוריות, לפרי קטן ולימי עבודה
רבים בחיגורים, גיוזמים ובכיפופים להחזרת האיזון.

מנגד, בון 'קוסציה' המורכב על כנת החבוש הבעיה הפוכה: הכנה חל-
שה מדי, וגורמת בתנאי ישראל החמה לעיכוב משמעותי ואף מוגזם
בהתפתחות הרוכב. כתוצאה מכך מתקבל עץ 'קוסציה' קטן שלא
יכול לשאת יכול גבוה ופרי גדול.

בשנים האחרונות מצאנו כי בתנאי הגידול של ישראל, ובמיוחד באזור
עמק החולה המאופיין בסמפרטורות קרקע גבוהות, יש יתרון משמ-
עותי לכנות אגס אירופי (*Pyrus communis*) חזקות יותר, כמו ה-BP
מדרום אפריקה או כנות SHF שונות מארה"ב, בהשוואה לכנות הח-
בוש הסטנדרטיות (שטרן וחובי, 2002, 2005, Stern et al., 2007;,
2009). יתרה מכך, באותו מחקר מצאנו שהכנה הבולטת מכולן בכני-
סה לפוריות, ביבול רב שנתי וביבול פרי גדול הייתה דווקא הבטוליפו-
ליה הזריעה Davis AxB, שבזורה בקליפורניה מהמין *P. betulifolia*,

ן האגס 'קוסציה' מורכב בדרך כלל על כנת
חבוש - כנה חלשה מדי, הגורמת בתנאי ישראל
החמה לעיכוב משמעותי בהתפתחות הרוכב.
כתוצאה מכך מתקבל עץ 'קוסציה' קטן שלא יכול לשאת יכול
גבוה עם פרי גדול. כדי לקבל עץ חזק יותר נבחנו מספר כנות
בטוליפוליה קלונליות מבירור מקומי בהשוואה לבטוליפוליה
הזריעה, שנומצאה במחקר קודם כטובה מהחבוש, אך עדיין
ללא תוצאות משביעות רצון. מחקר זה בחן את הזן 'קוסציה'
גם בהשוואה לכנות SHF שונות - כנות האגס האירופי, שנומצאו
טובות בניסוי הקודם

מבוא ותאור הבעיה

ה'ספדונה' היווה האגס הראשי במדינת ישראל. מתוך כ-14,000 דונם
מטעי אגס, המוניבים בממוצע שנתי כ-25,000 טון, מהווה זן זה כ-70%
מסך היבול. הון השני במטעי ישראל הוא ה'קוסציה', המשמש גם כמ-
פרה ל'ספדונה'.

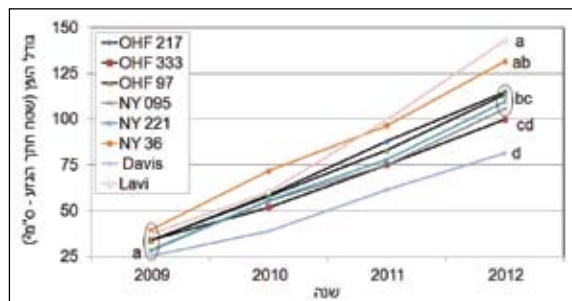
חסרונותיו הגדולים של הון 'ספדונה' מתבטאים ביבול ביוני-סירוגי,
באיכות פרי ביונית ובפרי קטן מדי. אחת הסיבות המרכזיות לתופעות
אלו נובעת מהיותו מורכב על כנת החבוש A, הידועה בשאריות גרועה,

קה ביותר (איור 1). שאר הכנות - סדרת כנות הבטוליפוליה מנוה יער וסדרת כנות ה-OHF מקליפורניה, היו במצבי ביניים שונים.

■ **יבול וגודל פרי:** כתוצאה מהצימוח החזק של ה'קוסציה' על כנות הלבאי היה היבול השנתי והמצטבר הגדול ביותר בכל חמש שנות המדידה, והפער לטובתו הלך ועלה כבר משנות היבול השניה 2009 (טבלאות 1, 2). בשנות היבול החמישית, 2012, כאשר היבולים בכל הטיפולים הגיעו למקסימום המתקבל בדרך כלל בעצי 'קוסציה' בו גרים הנוטעים במרווחים של 2x4 מ', נתנו עצי ה'קוסציה' על כנות הלבאי 66.9 ק"ג/עץ (7.7 טון/ד'), בהשוואה לכ-40 ק"ג/עץ בלבד (4.4 טון/ד') במרבית הכנות, כלומר תוספת יבול של כ-70% בהשוואה לשאר. גם יבול הפרי הגדול (> 55 מ"מ) היה בדרך כלל גבוה מאוד בכנות הלבאי בהשוואה לשאר הכנות (טבלה 2). היבול המצטבר של הפרי הגדול היה גבוה פי 2 מזה שעל הכנות הבאות אחריו (OHF217, OHF97, NY095, NY36, OHF333, Davis) ופי 4 מהכנות החלשות (OHF97, NY095, NY36, OHF333, Davis). מעניין שלמרות עומס היבול הגבוה במיוחד בשנת 2012 - 67 ק"ג/עץ (טבלה 1), שמביא בדרך כלל לפרי קטן, התקבל בכנות הלבאי יבול גבוה של 40 ק"ג/עץ פרי גדול (טבלה 2). כלומר, 60% מכלל הפירות שהיו על העץ היו גדולים מ-55 מ"מ, בהשוואה ל-25% עד מקסימום 50% בשאר הכנות. מנגד, הכנה שנתנה את היבול הנ"מ ביותר לאורך כל שנות המדידה הייתה הבטוליפוליה הזריעה Davis, שהשיגה בעבודה זו גם את הצימוח החלש ביותר (איור 1), למרות שעד היום הייתה כאמור המצטיינת בהשוואה לכנות החבוש השונות.

המתאם החיובי והמובהק שהתקבל בעבודה זו, כמו גם בעבודות קודמות שלנו, בין גודל העץ ליבול הכללי המצטבר (איור 2) וליבול הפרי הגדול המצטבר (איור 2), מחזק את המסקנה שבניגוד ל'ספדונה', בון 'קוסציה' יש צורך לחזק מאוד את העץ כדי להשיג את מקסימום היבול עם מקסימום יבול של פרי גדול, גם במחיר של פגיעה מסוימת באינדקס היבול, כפי שהתקבל בעבודות קודמות (Stern et al., 2007, 2009). בעבודה הנוכחית לעומת זאת, התקבל עץ חזק שנושא יבול גבוה עם פרי גדול וגם אינדקס יבול גבוה (טבלאות 1, 2). מכל האמור לעיל, נראה שלכנות הלבאי יש ככל הנראה פוטנציאל מיוחד, לא רק בנשיאת כמות רבה של פירות על עץ ה'קוסציה', אלא גם ביצירת פירות גדולים.

איור 1: גודל עץ ה'קוסציה' (מבוסס כשטח חתך הגזע בסמ"ר) בין השנים 2009-2012



- אותיות שונות מציינות הבדל מובהק בין הטיפולים, $P = 0.05$.

קרוב משפחתו של האגס האירופי.

למרות יתרונותיה הברורים של כנות הבטוליפוליה המבוררת יש לזכור שמקורה בזריעים, ולכן אחדות החומר הגנטי פחותה בהשוואה לריבוי וגנטי של כנה קלונלית מצטיינת, שיכולה להתבצע, למשל, באמצעות השרשת ייחורים או תרבית רקמה. בנוסף, כנות ה-Davis הזריעה בוררה והובאה מקליפורניה, בה תנאי הגידול של האגס הרבה יותר נוחים מתנאי הגידול הקיצוניים השוררים בישראל.

מטרת המחקר הייתה בחינת הון 'קוסציה' על מספר כנות בטוליפוליה קלונליות מבירור מקומי בהשוואה לבטוליפוליה הזריעה המצטיינת עד כה, ובהשוואה לכנות OHF שונות שהיו טובות בניסוי הקודם.

חומרים ושיטות

חלקת הכנות ל'קוסציה' ניטעה בדצמבר 2005 בחוות המטעים שב'עמק החולה'. הכנות שנבחנו הן OHF217, 333, 97 (כנות קלונליות של *P. communis* שפותחו בארה"ב), 36, 221, NY095 (כנות קלונליות של *P. betulifolia* שבוררו בנוה יער), Lavi (כנה קלונלית שחיה לצה מעץ מצטיין של 'קוסציה' על בטוליפוליה ממטע קיבוץ לביא) ו-Davis AxB- (כנה זריעה של בטוליפוליה מקליפורניה שבארה"ב). העצים ניטעו במרווחים של 2x4 מ' וגודלו כציר מרכזי. מבנה הניסוי היה בלוקים באקראי, חמש חזרות, שלושה עצים לחזרה, כאשר העץ המרכזי משמש כעץ מדידה. הון 'ספדוציה' שימש כמ'פריה, וניטע כל עץ שישו בכל שורה.

המדדים שנבדקו על העץ המרכזי מבין השלושה שבכל חזרה:

1. היקף גזע בכל סוף שנת גידול (דצמבר), מבוסס כשטח חתך הגזע (cm^2 TCSA);
2. יבול והתפלגות הפרי לגודל בכל שנה מ-2008 ואילך;
3. פוטנציאל המים בגזע, שנמדד בעזרת תאי לחץ ב-2012 בלבד, היה ביום השקיה לקראת סוף הקטיף ולאחר הקטיף, עשרה ימים לאחר הפסקת השקיה מוחלטת.

תוצאות ודין

במחקר הראשון שלנו, בו הושאו תשע כנות שונות ל'קוסציה', מצאנו הבדלים גדולים בעוצמת הצימוח של עצי ה'קוסציה' על הכנות השונות (שטרן וחובי, 2002, 2005). בנוסף נמצא מתאם חיובי ומובהק בין גודל העצים (TCSA) ליבול הכללי וליבול הפרי הגדול, כאשר כנות החבוש השונות (חבש A ו-BA-29) נתנו את הצימוח החלש ביותר והיבול לים הנמוכים ביותר, ואילו כנות הבטוליפוליה הזריעה Davis הייתה הטובה ביותר בצימוח שנתי, ביבול כללי, בגודל פרי ואף בהקדמת הניבה (Stern et al., 2007, 2009).

במחקר הנוכחי הוצאנו את כנות החבוש שנמצאו כחלשות מדי עבור הון 'קוסציה', ובחנו כנות קלונליות שונות של בטוליפוליה בהשוואה ל'ריע Davis הקיים במסחר, ובהשוואה למספר כנות OHF שהיו טובות יחסית במחקר הקודם.

■ **גודל העץ:** שוב נמצאו הבדלים משמעותיים בין הכנות השונות בעוצמת הצימוח של עצי ה'קוסציה' המורכבים עליהן, אלא שהפעם כנות ה-Davis הזריעה הייתה החלשה ביותר, ואילו כנות הלבאי הייתה החזק

■ **פוטנציאל המים במזע:** בעבודות קודמות הראינו שלכנת הב' טוליפוליה הזריעה יכולת טובה יותר של העברת מים לנף העץ בהשוואה לשאר הכנות שנבדקו, והסברנו את היבול הגבוה והפרי הגדול שהתקבל מכנה זו בין השאר גם מנתן זה. ההיפותזה שעל תה מעבודות אלו הניחה שהולכת המים הטובה יותר תולדה של מעבר רציף וטוב יותר של מים מהכנה לנף (במיוחד בהשוואה לחבושים, שם חלה התנוונות רקמות באזור האיחוי של הכנה והרכב בטמפרטורות גבוהות), מקוטר צינורות גדול יותר, מכמות רבה יותר של צינורות הובלה וממערכת שורשים מפותחת יותר. זו האחרונה מאפיינת את כנת הבטוליפוליה ובסופו של דבר מביאה לא רק מים רבים לנף ולחנטים המתפתחים, אלא גם מינרלים רבים יותר מה שורש לנף ובמקביל משאירה את הפיוניות פתוחות לאורך זמן רב יותר ביום, מה שמאפשר פוטנציאל רבה ויצירת מוטמעים רבים יותר עבור הפירות.

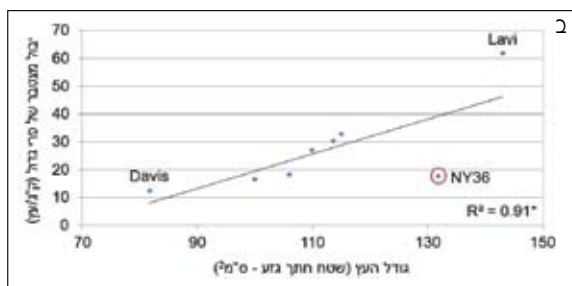
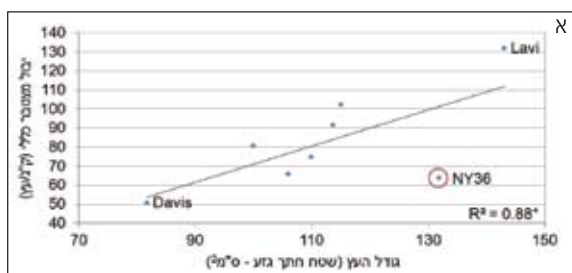
בעבודה זו קיבלנו תוצאות דומות (איור 3), אלא שהפעם הכנה המ' צטיינת הייתה הבטוליפוליה הקלונלית לביא, ואילו החלשה ביותר הייתה הבטוליפוליה הזריעה Davis, כאשר כל שאר הכנות נמצאות באמצע. בעבודה זו נמצאה לראשונה קורלציה חיובית ומובהקת בין פוטנציאל המים בגזע ליבול הכללי (איור 4א) וליבול הפרי הגדול (איור 4ב). במילים אחרות, ככל שמצב המים בעץ ה'קוסציה' היה טוב יותר יכולתו לשאת יבול גבוה של פרי גדול הייתה טובה יותר. הקורלציה החיובית והמובהקת שהתקבלה גם בין שטח חתך הגזע לפוטנציאל המים בעלים ($R^2=0.92$ ללא NY36, איור 5) מעידה שככל הנראה ההצלחה של כנת הליבי נובעת מגידול מהיר של הגזע ומהתאמה טובה של צינורות הובלת המים בין הכנה לרוכב, מה שמאפשר זרימת מים טובה יותר לנף, על כל המשתמע מכך.

בבדיקה נוספת של פוטנציאל המים בגזע שנעשתה לאחר הקטיף (22/8/12) ולאחר עצירת ההשקיה היומית למשך עשרה ימים רצויים, נמצא (איור 6) כי כל כנת הבטוליפוליה למיניהן היו במצב מים טוב באופן משמעותי ומובהקת בהשוואה לכנות האגס האירופי (סדרת ה-OHF). עובדה זו מרמזת שוב על יכולת טובה יותר של כנות הבט' ליפוליה לשרוד טוב יותר בתנאי עקת מים המאפיינת את האזורים החמים. עם זאת יש לזכור, כי בתנאי השקיה רגילים, ללא עקה, כפי שהיו עד לסוף הקטיף, הייתה כאמור כנת הליבי המצטיינת מבין כל כנות הבטוליפוליה השונות (איור 3).

איור 3: פוטנציאל המים בגזע (MPa) של עצי 'קוסציה' על שמונה כנות שונות. המדידה בוצעה בסוף קטיף 2012 במהלך יום ההשקיה



- אותיות שונות מציינות הבדל מובהק בין הטיפולים, $P = 0.05$.



איור 2: המתאם בין גודל העץ ליבול הכללי המצטבר (א) וליבול הפרי הגדול (> 55 מ"מ) המצטבר (ב) של עצי 'קוסציה' על שמונה כנות שונות

- R^2 לא כולל את כנת ה-NY36 שנתונה עוצמת צימוח חזקה מאוד עם יבולים נמוכים, $P = 0.05$

טבלה 1: יבול שנתי ומצטבר (ק"ג/עץ) של עצי 'קוסציה' על שמונה כנות שונות, וכן אינדקס יעילות היבול (יבול מצטבר לשטח חתך גזע סופי)

הכנה	יבול שנתי (ק"ג/עץ)					יבול מצטבר (ק"ג/עץ)	אינדקס יעילות היבול (ק"ג/ס"מ ²)
	2012	2011	2010	2009	2008		
OHF ¹ 217	8.1 a	15.8 ab	11.1 a	21.5 b	45.9 b	102.4 b	0.9 a
OHF ¹ 333	4.4 a	14.6 ab	10.3 a	18.3 b	33.2 c	80.8 bcd	0.8 ab
OHF ¹ 97	3.5 a	10.6 ab	11.8 a	19.9 b	46.1 b	91.9 cb	0.8 ab
NY ² 095	1.0 a	17.4 ab	3.1 a	8.1 c	36.5 bc	66.0 de	0.6 bc
NY ² 221	4.3 a	16.3 ab	7.7 a	6.8 c	40.0 bc	75.0 cde	0.7 ab
NY ² 36	0.1 a	12.9 ab	5.3 a	6.1 c	39.8 bc	64.1 de	0.5 c
Davis ³ AxB	1.0 a	6.4 b	5.3 a	15.2 b	23.0 d	50.8 e	0.6 bc
Lavi ⁴	3.6 a	21.3 a	12.9 a	27.5 a	66.9 a	132.1 a	0.9 a

- תוצאות באותו הסדר, המלונות באותיות שונות, ובדלות זו מזו באופן מובהק, $P = 0.05$.

¹OHF = כנה קלונלית של אגס אירופי (*P. communis*)

²NY = כנה קלונלית של אגס בטוליפוליה (*P. betulifolia*) מנוה יער

³Davis = כנה זריעה של אגס בטוליפוליה (*P. betulifolia*) מקליפורניה

⁴Lavi = כנה קלונלית של אגס בטוליפוליה (*P. betulifolia*) מקיבוץ לביא

יבול מצטבר (ק"ג/עץ)	יבול שנתי (ק"ג/עץ)				כנה
	2012	2011	2010	2009	
32.9 b	18.3 b	4.1 a	5.4 a	5.0 b	OHF ¹ 217
16.5 cd	7.7 c	2.5 a	3.7 a	2.7 b	OHF ¹ 333
30.4 b	16.6 b	4.2 a	5.3 a	4.4 b	OHF ¹ 97
18.4 cd	12.2 bc	1.4 a	0.9 a	4.0 b	NY ² 095
27.2 bc	20.5 b	0.8 a	2.0 a	3.9 b	NY ² 221
17.9 cd	13.3 bc	1.3 a	0.8 a	2.5 b	NY ² 36
12.7 d	7.4 c	0.8 a	1.8 a	2.7 b	Davis ³ AxB
61.9 a	40.2 c	2.5 a	4.4 a	14.8 a	Lavi ⁴

- תוצאות באותו הסדר, המלונות באותיות שונות, ובדלות זו מזו באופן מובהק, $P = 0.05$.

¹OHF = כנה קלונלית של אגס אירופי (*P. communis*)

²NY = כנה קלונלית של אגס בטוליפוליה (*P. betulifolia*) מנוה יער

³Davis = כנה זריעה של אגס בטוליפוליה (*P. betulifolia*) מקליפורניה

⁴Lavi = כנה קלונלית של אגס בטוליפוליה (*P. betulifolia*) מקיבוץ לביא

טבלה 2: יבול פרי גדול (> 55 מ"מ) שנתי ומצטבר (ק"ג/עץ) של עצי 'קוסציה' על שמונה כנות שונות



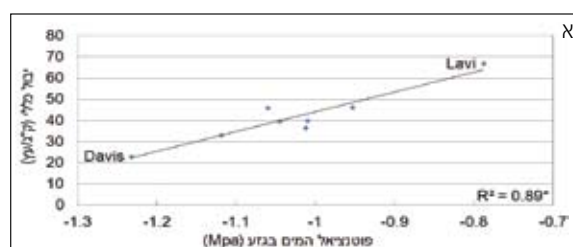
לים של קליפורניה והייתה טובה מהחבוש, אך הגענו לבטוליפוליה מבירור מקומי לאחר סלקציה של 20 שנה במטע בקיבוץ לביא, שעי כשיו היא המצטיינת והמתאימה יותר לאזור החם. ראוי להוסיף שפוטנציאל המים במוע יכול להיות בעתיד קריטריון מוד קדם לחיזוי הפוטנציאל של יעילות הכנה, במיוחד באזורים חמים בהם העקה בה מצוי העץ גבוהה. בכך נוכל לחסוך את השנים הרבות שעוד ברות עד לקבלת מספר יבולים הדרוש לקבלת החלטה. המאמר המלא עם רשימת ספרות מלאה יתפרסם בקרוב Scientia Hort-ב

תודות

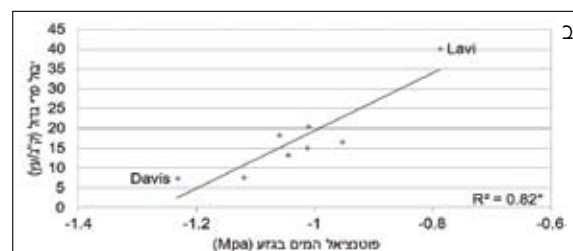
לאלי חייט ממשתלת ראש הנקרה, שביצע את הריבוי של כנת הליבא בטכניקת תרביית רקמה. לפרופ' רפי אסף, שהחל את בירור כנות הבטוליפוליה בנווה יער לפני כמה עשרות שנים. תודה לנוסעי קיבוץ לביא - מיכאל מיטון, דני שטרן ואמיר מעון, שסייעו באיתור הכנת.

רשימת ספרות

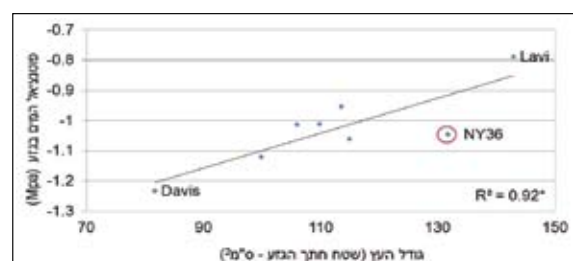
1. שטרן ר, רדל ג, וולך א, דורון י, חבלני צ, נתון ט. (2002): בחינת זנים וכנות לאגס. 'עלון הנוסע' 56: 362-364.
2. שטרן ר, רדל ג, וולך א, עיב מ, משה א, שמי ג, לוי מ, דורון י, נתון ט, עשור ז, קופפלד א, מרגלית ב. (2005): בחינת כנות חדשות לאגסי 'ספדונה' ו'קוסציה'. 'עלון הנוסע' 59: 330-337.
3. Stern R.A., Doron I., Ben-Arie R. (2007): Performance of 'Coscia' pear (*Pyrus communis*) on seven rootstocks in a warm climate. J. Hort. Sci. and Biotech. 82, 798-802.
4. Stern R.A., Doron I. (2009): Performance of 'Coscia' pear (*Pyrus communis*) on nine rootstocks in the north of Israel. Scientia Hort. 119, 252-256. ■



איור 4:
המתאם בין
פוטנציאל המים
בנוע (MPa) ליבול
הכללי (א) וליבול
הפרי הגדול (> 55
מ"מ) (ב) בשנת
2012 של עצי 'קן
סציה' על שמונה
כנות שונות

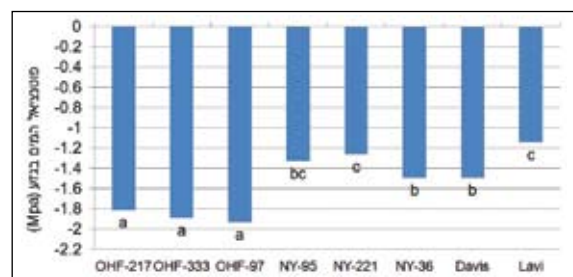


- המתאם מובהק ברמה של $P = 0.05$.



איור 5:
המתאם בין גודל
העץ לפוטנציאל
המים בנוע (MPa)
בעצי 'קוסציה' על
שמונה כנות שונות

- המתאם מובהק ברמה של $P = 0.05$.
- מקדם המתאם R^2 לא כולל אץ כנת NY36, שתנה עוצמת צימוח חזקה מאוד עם יבולים נמוכים.



איור 6:
פוטנציאל המים
בנוע (MPa) של
עצי 'קוסציה' על
שמונה כנות שונות.
המדידה בוצעה
במהלך אוגוסט
לאחר עשרה
ימים של עצירת
ההשקיה

- אותיות שונות מציינות הבדל מובהק בין הטיפולים, $P = 0.05$.

לסיכום

בעבודה זו התקבלה, כמו בעבר, קורלציה מובהקת בין גודל עץ ה'קוסציה' ליבול הכללי וליבול הפרי הגדול, אלא שהפעם הכנה החל' שה ביותר היא הבטוליפוליה הזריעה והטובה ביותר היא הליבא. מכאן, שבתנאי עקה קשים לגידול 'קוסציה', שהוא מלכתחילה זן בעל צימוח חלש, יש לחפש כנה חזקה שתביא לפלטפורמת גידול טובה ומהירה, וככל שתהיה חזקה יותר כך יתקבל יבול גבוה יותר שיניב פרי גדול יותר. החידוש בעבודה זו: יצאנו מבטוליפוליה זריעה שבוררה בתנאי האק'



חנני

משתלות עצי פרי - נשירים

בית לחם הגלילית 36007 hanani@inter.net.il

0505-343518 09:00-04-9535714

www.meshek-hanani.co.il