

נושא: כרם זית סופר-אינטנסיבי (שדירתי צפוף) לשמן

Super-intensive olive vineyard for oil

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות ולהנהלת ענף מטעים ע"י

המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן	בנימין אבידן
המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר גילת	ארנון דג
המכון להנדסה חקלאית, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן	בועז ציון
האגף למטעים, מרכז חקלאי העמק	ראובן בירגר
ממר זית, שרות הדרכה ומקצוע	חנוך אהוד
המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר גילת	צפורי יצחק
המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן	יאיר מני
המכון להנדסה חקלאית, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן	ליעד רשף

Avidan, B., Institute of plant science, ARO, The Volcani Center. P.O.B. 6, Bet-Dagan
5vhavidan@agri.gov.il 0-250 Israel. Tel-03 9683395. Fax. 9669583, E-mail:

Birger, R., Dept. of Horticulture,

Arnon D. Institute of plant science, ARO, Gilat Research Center. Israel. Tel: 089928600, E-mail:
arnondag@volcani.agri.gov.il

Zion, B., Dept. of Agriculture Ingereening, ARO, The Volcani Center. P.O.B. 6, Bet-Dagan, 50-250
Israel. Tel-03 9683450. Fax. 9604704, E-mail: boazz@volcani.agri.gov.il

Birger, R., Dept. of Horticulture, Extension Service, Haemek' Farmers Center. Israel' Tel- 050-
6241427, E-mail: reubig@gmail.com

Chnoch, A., Dept. of Horticulture, Extension Service, Ministry of Agriculture, P.O.B.6 Bet Dagan.
Tel- 050-6241536, E-mail: achan@shaham.moag.gov.il

Zipori, I., Institute of plant science, ARO, Gilat Research Center. Israel. Tel: 089928600,

Mani, Y., Dept. of Horticulture, ARO, The Volcani Center. P.O.B. 6, Bet-Dagan 50-250 Israel.
Tel-03 9683403. Fax. 9669583,

Reshef, L., Dept. of Agriculture Ingereening, ARO, The Volcani Center. P.O.B. 6, Bet-Dagan, 50-
250 Israel. Tel-03 9683450. Fax. 9604704, E-mail: reshef@volcani.agri.gov.il

מרץ 2008

אדר-תשס"ח

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים. הממצאים אינם המלצות לחקלאי.

חתימת החוקר _ אבידן בנימין _

ב. תקציר

הבעיה: מסיק זיתים הינה אחת הפעולות היקרות בענף. שיטת גידול שדירתי צפוף של זית לתעשיית השמן והתאמת בוצרת ענבים למסיק של הפרי פותח בספרד ויתרונו העיקרי הוא בחיסכון העצום בכוח אדם למסיק. הספקי הבוצרת (40-50 דונם ליום) גבוהים מאלו של המנערת (פי 20-25) ולמעשה מסירים את הנגף העיקרי בגידול זיתים לשמן בארצות בהן זמינות כוח אדם לעבודות חקלאיות נמוכה ועלותם גבוהה מאוד. עם זאת אימוץ שיטת גידול זאת בארץ הצריך מחקר ללימוד שיטת הגידול, התאמת זנים, מרווחי נטיעה, פיתוח שיטות עיצוב להשגת עץ קומפקטי ומעורבות בגיזומים ו/או במוסתי צמיחה. מחקר זה נועד לצבור נתונים רב-שנתיים בניסויים שהחלו ב-2004 ולהתחיל בפתוח שיטות גיזום ו/או יישום מווסתי צמיחה להתאמת העץ למסיק בבוצרת.

מטרות העבודה: א. בחינת מידת ההתאמה של זנים מקומיים ואחרים לשיטת גידול שדירתי צפוף. ב. בחינת מידת היעילות וההתאמה של בוצרת ענבים למסיק זית בזנים השונים. ג. בחינת מרווחי נטיעה וצורות עיצוב להשגת יבולים גבוהים ולהתאמה למיכון (בצרת וגיזום). ד. אפליקציה של תכשירים הורמונאליים לוויסות צמיחה והתמינות. ה. בחינת השפעות שיטת הגידול על איכות השמן המופק

תוצאות עיקריות: מידת ההתאמה של זנים לשיטת הכרם השדירתי נבחנה בגשור בכרם מסחרי בו ניטעו מגוון זני שמן במרווחים של 2X4 מטר ועוצבו על ציר מוביל (זקוף). זנים מתוני צמיחה כמו ארבקינה וקורונקי נמצאו כמותאמים ביותר לשיטת הכרם השדירתי הצפוף עם יבולי פרי ושמן גבוהים ויציבים. הזנים מעלות וסורי היו דלים בניבה ולא יומלצו לנטיעה בממשק אינטנסיבי צפוף. בזנים לצינו ופישולין הושגו יבולי שמן בערכים שסביב 200 ק"ג לדונם בממוצע רב שנתי וההתמודדות עימם להתאמה למימדי הבוצרת אינה בעייתית (בגיזומי הסחה ויישום מגיק). הפתיע לטובה הזן ברנע שנבחן בשיטת גידול זאת כזן קיצוני בעוצמת צמיחה חזקה. נתוני יבול פרי ושמן במהלך שנות הניסוי בגשור, חוות חנניה, במגל ובבאר חיל מצביעים על ניבת פרי ושמן שלא נופלת מזאת של הזן ארבקינה (רפרנס) כאשר איכות השמן ובמיוחד אורך חיי המדף שלו עולים עליו.

עיצוב עץ לצורת קורדון ו-Y בהשוואה לצורת הזקוף נבחן במגל ב-3 זנים (ארבקינה, ברנע ומעלות) וב-4 חזרות של 10 עצים לכל צורת גידול ולכל זן. מבחינת התפתחות וגטטיבית (היקף גזע) עיצוב העץ לקורדון מיתן את הצמיחה לכל אורך שנות הניסוי בזן ארבקינה בלבד. בזנים ברנע ומעלות (מאופיינים בצמיחה נמרצת) ההשפעה הייתה מוגבלת רק לשנה שנתיים ראשונות. רמת היבולים של הזן מעלות בכל צורות העיצוב הייתה נמוכה ביותר והעצים נעקרו בשנת 2008. בשני הזנים הנותרים צורת העיצוב הזקוף הניבה יבולים גבוהים ביותר וצורת העיצוב לקורדון מאופיינת בשני הזנים בעלייה הדרגתית של יבולים משנה לשנה ובשנים אחדות יבוליהם עלו אף על אלה של שתי הצורות האחרות. תוצאות דומות המצביעות על עדיפות לעיצוב עץ זקוף נמצאו גם בניסויים בבאר חיל בשני זנים (ברנע וקורטינה) וב-2 מרווחי נטיעה בתוך השורה (1.5 מ' ו-3 מטר). עיצוב עץ לציר מוביל מהווה יתרון בכניסה מוקדמת לניבה ובהשגת יבולים גבוהים ביחס לכל שיטות העיצוב האחרות בכל הזנים שנבחנו במהלך שנות התצפית. עם זאת חשוב להמשיך באיסוף נתוני יבול בחלקות אלה כדי לאשש מגמות של ניבה יציבה יותר עם התבגרות העצים באחדים מצורות העיצוב שנבחנו.

מרווחי נטיעה של 2, 2.5 ו-3 מ' בתוך השורה נבחנו במגל בשני זנים (ברנע ולצינו) ובניסוי בבאר חיל 1.5 ו-3 מטר בין העצים. מגמה של עדיפות (ביבול מצטבר) לנטיעה צפופה בעץ מעוצב זקוף מסתמנת בניסוי מגל. בבאר חיל מגמה זאת מסתמנת בזן קורטינה בצורת העיצוב לקורדון חד צדדי במרווח הצפוף בהשוואה לקורדון דו צדדי במרווח הגדול. גם ביעילות הבוצרת כנראה (תצפיות בלבד) שמרווח צפוף (2 מטר בין העצים ואולי אף פחות) עדיף על מרווחים גבוהים יותר בכך שהפחת של נשר פרי במעבר של המכונה מעץ לעץ נמוך יחסית.

טיפול קרקעי של מגיק במינונים החל מ-2 גרם לעץ תוך הגדלת המינון עם התבגרות העץ ובהתאם לעוצמת צמיחתו מאפשרים שמירת מימדי העץ עם מעורבות מועטה בגיזומים. טיפול זה מיושם מזה כמה שנים בכרמים מסחריים במגוון זנים. בכל הזנים ובעיקר בזנים בעלי פוטנציאל צמיחה נמרץ (כדוגמת הברנע) טיפולי מגיק דרך הקרקע

הביאו לריסון צמיחה עונתית ולשינוי דרסטי בצורת העץ. לא נמצאו שאריות של יוניקונוזול או דריוטים שלו בדוגמאות שמן מהחלקות המטופלות כפי שנבדקו במעבדה לבדיקות שאריות. השמנים שהופקו מחלקות צפופות בגשור ובמגל הצטיינו בכל הזנים ברמת חמיצות מתחת ל-0.8 (כתית מעולה). לא נמצאו פגמים באיכות השמן בבדיקות אורגנולפטיות ואחדים מהם (קורונקי, פישולין) אף צוינו לשבח.

מסקנות והמלצות: הזנים מעלות וסורי הניבו יבולים נמוכים בשיטה הצפופה – לא יומלצו לנטיעה. עיצוב צורה לציר מוביל (זקוף) מותאם לצורת הגידול הטבעית של העץ מלווה בהשקעה פחותה של י"ע, נכנס מוקדם לניבה עם יבולים גבוהים בהשוואה לצורת האחרות שנבחנו. טיפול במגיך דרך הקרקע מיושם כיום באופן מסחרי והוכיח את יעילותו בריסון הצמיחה ושמירה על פוריות. אין שאריות של החומר בשמן. איכות השמנים מכרמים צפופים גבוהה (כתית מעולה) עם רמת חמיצות מתחת ל-0.8% בכל הזנים שנבחנו

ג. דו"ח מחקר

מבוא: רקע מדעי, השיטה לגידול זית בכרם שדירתי צפוף פותחה בספרד. העצים נטועים בצפיפות של כ-125 עצים לדונם ויוצרים שדרה של נוף רציף לאורך השורה. מימדי הנוף מותאמים לגודל הבוצרת ומוגבלים לגובה של עד 3 מטר ולעובי נוף של 1.5 מטר כך שיותאמו להפעלת בוצרת ענבים הרוכבת על שורת העצים ומוסקת את הפרי. יתרונותיה מתבטאים בהספק הגבוה של הבוצרת ובחוסר תלות בידיים עובדות למסיק. מפעיל אחד של הבוצרת מוסק כ-40 דונם ליום (אפשר לעבוד 24 שעות בהחלפת מפעילים ולשלש את ניצול המכונה), שהם פי 20 מזה שבניעור ופי 240 ממסיק ידני.

שיטת גידול זאת הקטינה באופן משמעותי את התלות בכוח אדם למסיק ואף תרמה להפחתת עלויות מסיק לרמה של 50% מהעלויות בניעור, ההספקים הגבוהים מאפשרים הכנסת פרי למערך ההפקה בבית הבד בפרק זמן קצר יחסית (יום עד יומיים) ובכך תורמת לאיכות השמן המופק. אולם כבר עכשיו מצביעים הנתונים (מספרד) על ירידה בפוטנציאל הניבה עם התבגרות העצים וצפויים גם קשיים בהפעלת הבוצרת עם התבגרות העץ והתעבות הענפים. **מטרות המחקר:** צבירת נתונים רב-שנתיים על בצועי העצים (וגטטיבי ורפרודוקטיבי) בשיטת הגידול המותאם לבוצרת (שדירתי צפוף) תוך התמקדות בנושאים שלהלן: I. בחינת מידת ההתאמה של זנים מקומיים ואחרים לשיטת גידול שדירתי צפוף. II. בחינת מידת היעילות וההתאמה של בוצרת ענבים למסיק זית בזנים השונים. III. בחינת מרווחי נטיעה וצורות עיצוב להשגת יבולים גבוהים ולהתאמה למיכון (בצרת וגזום). IV. אפליקציה של תכשירים הורמונאליים לוויסות צמיחה והתמיינות. V. בחינת השפעות שיטת הגידול על איכות השמן המופק

פירוט עיקרי הניסויים ותוצאות

I,II. שתי המטרות הראשונות של המחקר ללימוד מידת ההתאמה של זנים שונים לשיטת הגידול הצפוף ומידת התאמתם למסיק בבוצרת ענבים היו קו מנחה בכל הניסויים והתצפיות שכללו יותר מן אחד. ניסויים אלה התרכזו במשקים (גשור ומגל) בהם ניטעו מגוון של זני שמן בקנה מידה מסחרי אשר בחלקות אחדות מהן הוצבו טיפולים במתכונת ניסויית ובאחרות נאספו נתוני יבול פרי, יבול שמן בבית הבד ואכותו מחלקות מסחריות. במגוון של זני שמן הנטועים בקיבוץ גשור (טבלה I) במרווחים של 2X4 ובעיצוב על ציר מוביל (זקוף) נערך מעקב אחר בצועי הזנים השונים בקנה מידה מסחרי.

טבלה I: נתוני יבול פרי ושמן בזני זית שונים בכרם שדירתי צפוף (מעוצבים זקוף) בגשור לשנים 2005-2009

זן	שנת נטיעה	שנת מסיק	יבול ק"ג/דונם	שמן ק"ג דונם	% שמן בבית הבד
קורונקי	2002	2005	981	226	23
		2006	1652	368	22
		2007	1242	253	20
		2008	1163	268	23
		2009	741	128	17.3
ממוצע			1156	248.6	21.0
	2003	2006	1097	242	22
		2007	1312	299	23
		2008	838	200	23.9
		2009	2365	396	16.7
ממוצע			1403	284.2	21.4
	2004	2007	1558	316	20
		2008	1328	295	22.2
		2009	2131	366.6	17.2
ממוצע			1672	325.8	19.8
לצינו	2002	2005	667	102	15
		2006	1048	214	20
		2007	1641	241	14
		2008	939	154.3	16.4
		2009	757	125.5	16.6
ממוצע			1010	167.4	16.4
	2003	2006	968	191	20
		2007	1167	200	17
		2008	1281	234	18.3
		2009	671	99.1	14.7
ממוצע			1022	181	17.5
לצינו	2004	2007	1312	222	17
		2008	1155	196	17
		2009	1498	199	13.3
ממוצע			1321.7	205.6	15.8

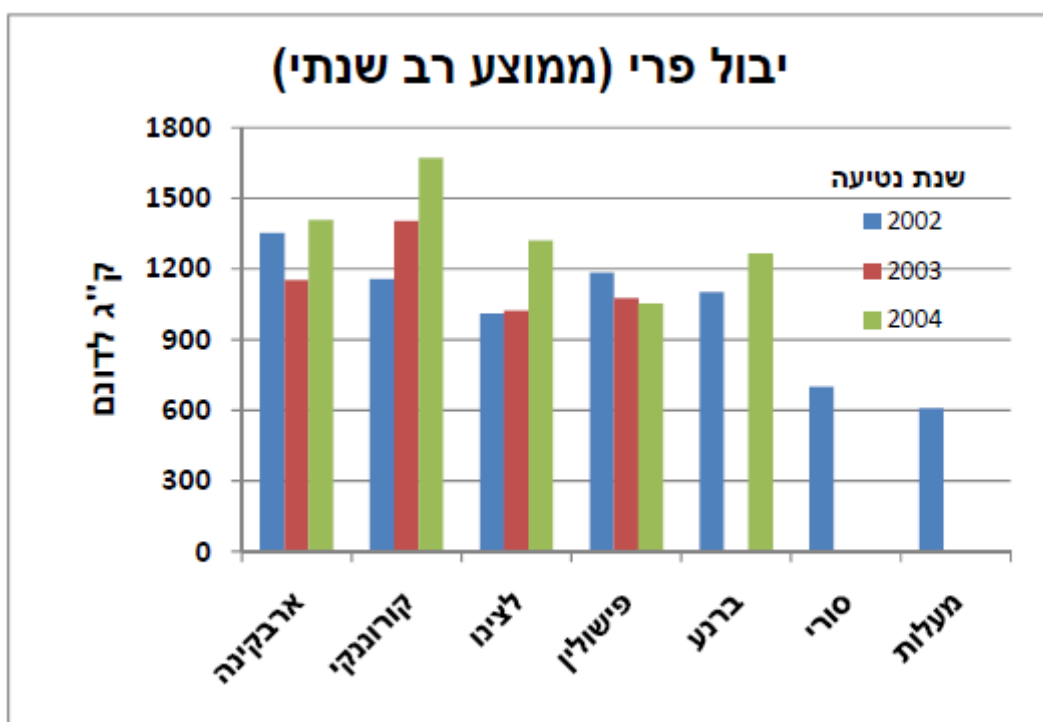
זן	שנת נטיעה	שנת מסיק	יבול ק"ג/דונם	שמן ק"ג דונם	% שמן בבית הבד
סורי	2002	2005	200	34	17
		2006	710	148	21
		2007	1059	213	20
		2008	651	155	23.8
		2009	875	201	23
ממוצע			699	150.2	20.9
פישולין	2002	2005	754	145	19
		2006	915	176	19
		2007	1991	336	17
		2008	657	116	17.7
		2009	1612	208.6	12.9
ממוצע			1185	196.3	17.1
	2003	2006	698	138	19.5
		2007	1671	274	16
		2008	594	123	20.7
		2009	1340	244.7	18.3
ממוצע			1075.8	196.3	17.1
	2004	2007	1257	185	14.8
		2008	960	190	19.8
		2009	939	161.9	17.2
ממוצע			1052	179	17.2
ברנע	2002	2005	596	117	19.7
		2006	1203	270	22
		2007	1692	282	17.4
		2008	1005	171	17
		2009	1013	154.8	15.3
ממוצע			1102	199	18.3
	2004	2007	1475	294	20
		2008	341	75	22
		2009	1983	330.4	16.7
ממוצע			1266.3	233.1	19.5

זן	שנת נטיעה	שנת מסיק	יבול ק"ג/דונם	שמן ק"ג דונם	% שמן בבית הבד
מעלות	2002	2005	199	44	22
		2006	641	176	27
		2007	965	194	20
		2008	734	173	23.6
		2009	499	103.7	20.7
ממוצע			607.6	138.1	22.7
ארבקינה	2002	2005	1127	188	16.7
		2006	1764	356	20.2
		2007	1689	300	17.8
		2008	1604	338	21.1
		2009	577	86.8	15.0
ממוצע			1352	253.7	18.1
	2003	2006	1036	220	21
		2007	1562	230	14.7
		2008	1633	332	20.3
		2009	230	41.4	17.9
ממוצע			1115.2	205.9	18.5
	2004	2007	1180	197	16.7
		2008	1935	375	19.4
		2009	1110	210.4	18.9
ממוצע			1408.3	260.8	18.3

ההשוואות נעשו בין זנים שניטעו במספר חלקות במרוצת השנים. היקף השטח הנטוע עומד כיום על 800 דונם (לחלקות שבטבלה) והנתונים מייצגים יבול ממוצע (לדונם) מכמה עשרות דונמים לכל זן. מסיק נעשה בכל הזנים בבוצרת יעילות המסיק (שיעור הפרי שירד במכונה) נמדדה ב-3 שנות תצפית ראשונות על ידי מסיק ידני של הפרי שנותר על העץ לאחר פעולת הבוצרת ב-20 עצים מכל זן. שיעור הפרי שנותר על העץ נע בין ערכים של 5-15% מהיבול, לא היה עקבי לזנים השונים, אולם בשנה הראשונה נרמו לרוב ערכים גבוהים יותר של פרי שנותר על העץ ועם השנים המצב השתפר הן בשל התאמה טובה יותר של הבוצרת (אופן ההפעלה) לכל זן לפי אופי צמיחתו והן בשל הכנה מוקדמת של העצים לקראת מסיק (גיזום טרום מסיק להסרת שמלת העץ וענפים בולטים בציר הגובה).

יבול ממוצע רב שנתי של כל זן מכל שנת נטיעה הוצג באיור I'. הממוצעים מייצגים 5-, 4 ו-3 שנות ניבה לנטיעה משנת 2002, 2003 ו-2004 בהתאמה. במרבית הזנים שנבחנו נרשמו יבולים ממוצעים יבולים של 900 ק"ג לדונם ומעלה. מבין הזנים המקומיים שנבחנו, יבולי הזנים סורי ומעלות בממשק אינטנסיבי צפוף הם הנמוכים ביותר (איור I) ועומדים על ערכים ממוצעים של 700 ו-600 ק"ג לדונם בהתאמה. תכולת השמן הגבוהה יחסית (טבלה I) בשני זנים אלה (מעל 20% בבית הבד) אינה מפצה על היבול הנמוך ולמעשה הפדיון המתקבל מיחידת שטח הינו הנמוך ביותר. זנים אלה ובמיוחד המעלות (שנבחן גם בניסויים שיפורטו בהמשך) יהיו בעדיפות אחרונה לנטיעה בממשק אינטנסיבי צפוף.

איור I': ממוצע רב שנתי של יבולי פרי (ק"ג לדונם) בזהים השונים לפי שנות נטיעה. (ממוצע של 5, 4 ו-3 שנות ניבה הוצגו לכל זן לשנת נטיעה 2002, 2003 ו-2004 בהתאמה).



יבולי שנת נטיעה 2004 גבוהים מאלה של שנות נטיעה מוקדמות משתי סיבות עיקריות: א. היבול מסכם רק 3 שנות ניבה בהן שנתיים שנות שפע ומאידך בשנת 2004 יושמו כבר מסקנות משנות התצפית הראשונות וגיוזמי עיצוב היו מתונים והותאמו לאופי הצמיחה של כל זן.

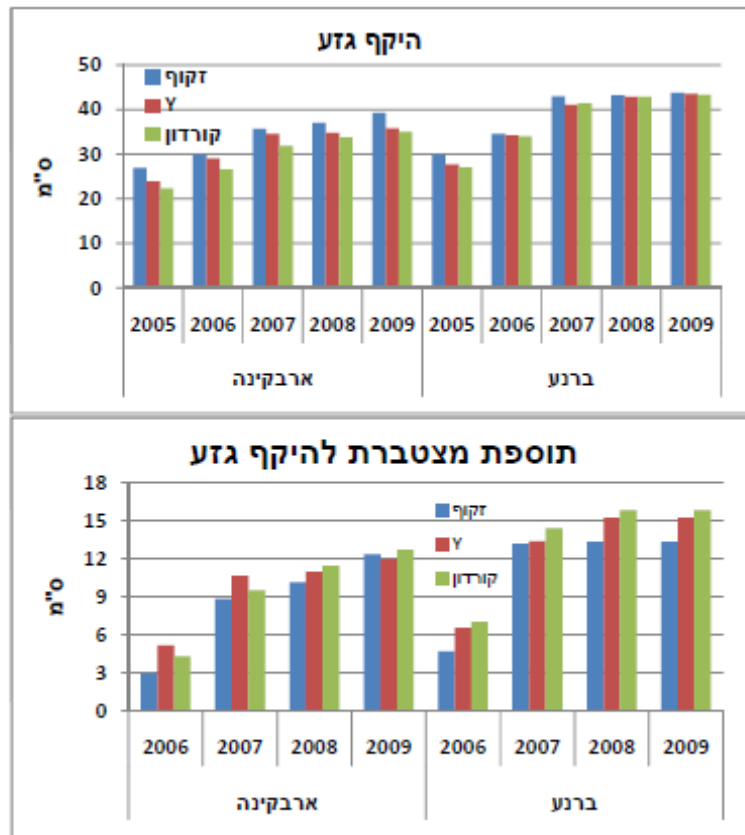
הזן ארבקינה הספרדי נחשב כזן רפרנס מבחינת התאמתו לממשק גידול זה הן בפוריותו והן בצמיחתו המרוסנת יחסית. בצועיו גם בארץ הוכחו כטובים עם יבולי שמן ממוצעים של 200 עד 260 ק"ג לדונם, הזנים קורונקי, לצינו פישולין וברנע מגיעים לרמות יבול קרובות לאלה של זן זה ובחלקם (קורונקי, פישולין וברנע) איכות השמן המופק מהן עולה על זה של שמן המופק מארבקינה.

III. בחינת מרווחי נטיעה וצורות עיצוב

א. בחינה של-3 צורות עיצוב ב-2 זנים .

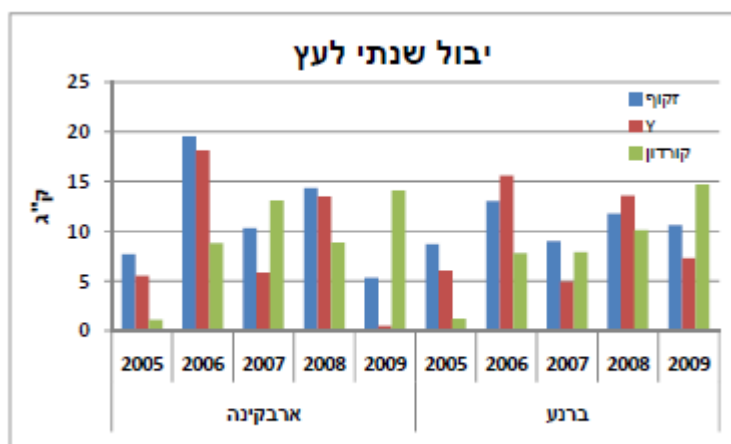
הניסוי הוצב מלכתחילה (2003) ב-3 זנים : ארבקינה ה, ברנע ומעלות. במרוצת השנים נפסל הזן מעלות ונעקר בשל עוצמת צמיחה חזקה ופוריות נמוכה (ראה דוחות שנתיים). על כן הסיכומים המצורפים יתייחסו ל-2 הזנים הנותרים ב-3 צורות עיצוב : זקוף, Y וקורדון (תמונה 1 בדף נספח). עיצוב עץ על ציר מוביל (צורת עיצוב – זקוף) הראה יתרון בעובי הגזע בזן ארבקינה בכל שנות הגידול בעוד שצורת הקורדון הייתה המרוסנת ביותר, לעומת זאת בזן ברנע הפערים בעובי גזע בצורות העיצוב השונות נשמרו רק בשנה הראשונה של העיצוב (איור III א1). בשנים שלאחר מכן צורות העיצוב ל-Y וקורדון הדביקו את הפער כפי שהוצג באיור המתאר את ההפרש בין היקף הגזע בכל שנה ובין ההיקף בשנה הראשונה (תוספת מצטברת להיקף).

איור III א1: השפעת צורת עיצוב העץ על היקף הגזע בזנים ארבקינה וברנע במהלך שנות הניסוי.



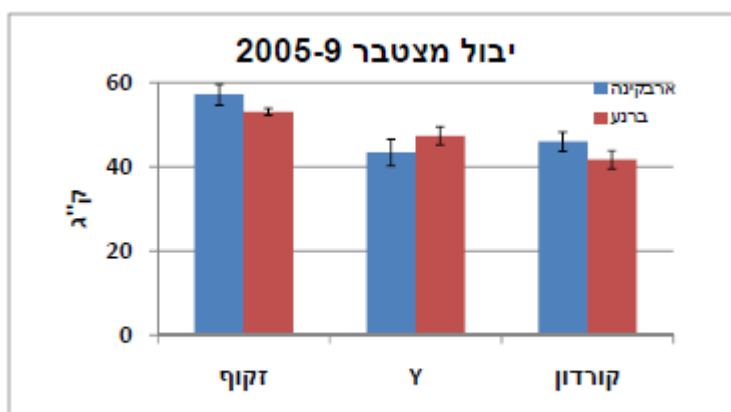
רמת היבולים ומידת התנדויות שלהן משנה לשנה (סרוגיות) הושפעו במידה רבה מצורת העיצוב (איור III א2). בעץ הזקוף בו כיסוי השדרה בעלווה היה המהיר ביותר, הושגו בשני הזנים יבולים גבוהים בשנה הראשונה בהשוואה לשתי צורות העיצוב האחרות, מגמה זאת נמשכה גם בשנה שנייה בזן ארבקינה, אולם בברנע יבולי צורת ה-Y עלו אף על אלה של צורת הזקוף בשנה השנייה, כנראה על רקע של יבולים נמוכים בשנה הראשונה וכן כתוצאה מהשלמת בניית הנוף לכיסוי השדרה. ביבולי השנה השלישית (2007) ניתן להבחין בשני הזנים את השפעת תכונת הסרוגיות שבלטה בשתי צורות הגידול הפוריות יותר (זקוף ו-Y) בשנתיים הראשונות. צורת העיצוב לקורדון מאופיינת בשני הזנים בעלייה הדרגתית של יבולים משנה לשנה ובשנים אחדות יבוליהם עלו אף על אלה של שתי הצורות האחרות.

איור III א2: השפעת צורת עיצוב העץ על יבול שנתי לעץ בזנים ארבקינה וברנע במהלך שנות הניסוי.



סך היבול של שש שנות ניבה (2009-2005) בזנים ארבקינה וברנע מצביע על יתרון מובהק לצורת העיצוב הזקוף (איור III א3) עם יבולים של 57 ק"ג לעץ בארבקינה ו- 53 ק"ג לברנע. בשתי צורות העיצוב האחרות היבולים נעו בין 40 ל-45 ק"ג לעץ עם יתרון קל (לא מובהק) לצורת ה-Y בהשוואה לקורדון בברנע, ולהיפך בארבקינה (יתרון קל לצורת הקורדון).

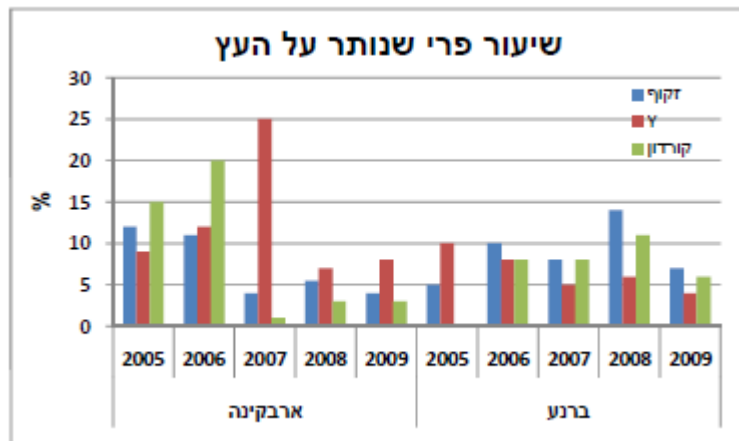
איור III א3: יבול מצטבר ק"ג לעץ משך שש שנות ניבה בזנים ברנע וארבקינה בשיטות העיצוב השונות.



יבולי שמן מצטבר הצביעו על מגמה דומה לזאת של יבול הפרי (לא הוצג) על אף שהיו הבדלים בתכולת השמן (%) ממשקל טרי) בין שנים ובין שיטות העיצוב השונות. בדרך כלל תנודות אלה היו קשורות לרמת היבולים. בשנים ובצורות עיצוב עם יבול נמוך תכולת השמן בפרי היתה גבוהה בכ-1.5% בהשוואה לעצים שנשאו יבול גבוה.

יעילות המסיק בזנים ובצורות העיצוב השונות חושבה לפי שיעור (%) של הפרי שנותר על העץ לאחר הפעלת הבוצרת. ככלל יעילות הבוצרת הייתה טובה יותר (פחות פרי נותר על העץ) בזן ברנע (איור III א4) אולם זה נבע מכך שבשנים הראשונות של הפעלת הבוצרת לא עיצבנו נכון את עצי הארבקינה (מאופיינים בצימוח שמוט בה ענפים מתחת לגובה מסוים אינם נמסקים). יעילות הבוצרת בזן זה השתפרה לאחר תיקוני גיזום ושיעור הפרי שנותר על העץ בשנתיים האחרונות עמד על כ-5% בממוצע לשלושת צורות העיצוב.

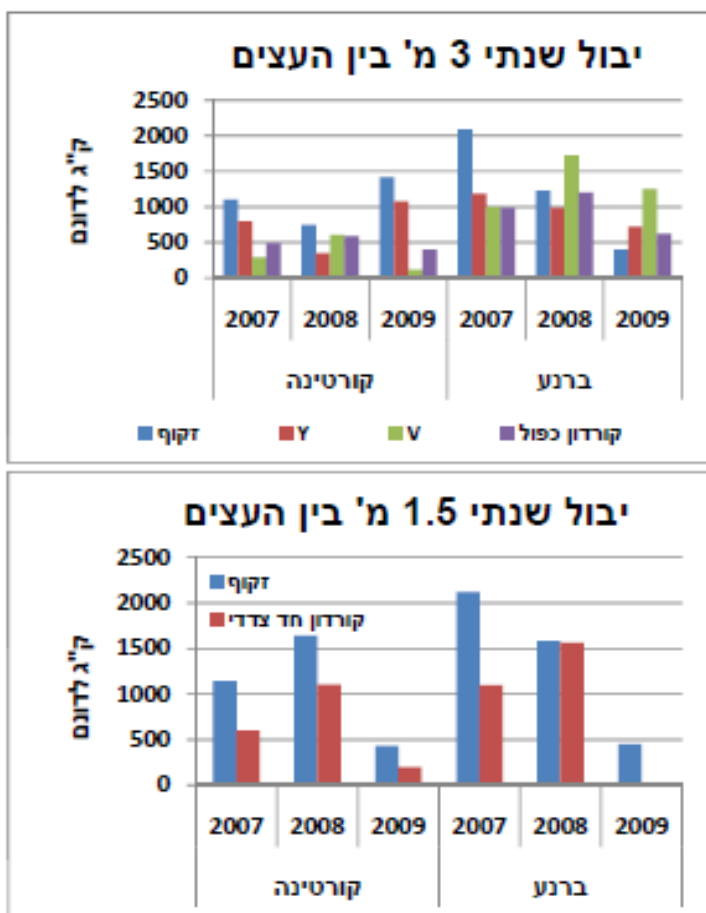
איור III א4: שיעור יחסי (%) מסך היבול) של פרי שנותר על העץ לאחר המסיק בבוצרת



ב. מרווחי נטיעה שונים בתוך השורה וצורות עיצוב

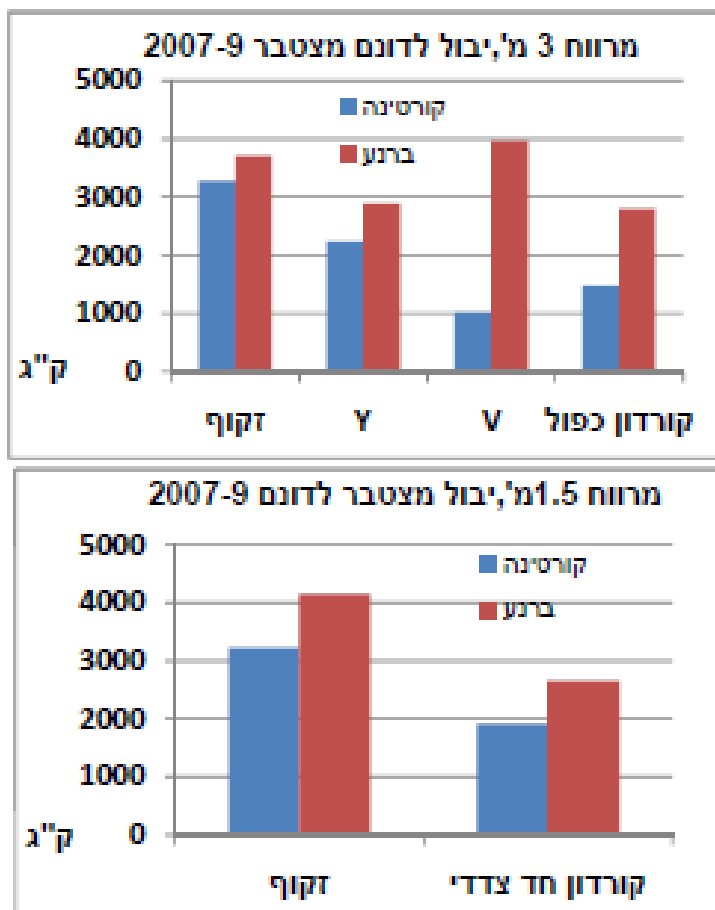
בבאר חייל: נבחנו 4 צורות עיצוב (V, Y, קורדון וזקוף) ו-2 מרווחי נטיעה בתוך השורה (1.5 מ' ו-3 מטר) ב-2 זנים: ברנע וקורטינה שניטעו בשנת 2003 (השלמות 2004). בשנת 2006 נכנסו לפוריות עצי הברנע והקורטינה שעוצבו לזקוף בשני מרווחי הנטיעה. בשנת 2007 נכנסו גם צורות העיצוב האחרות לניבה. היבולים לדונם בכל שנה הוצגו (איור 1bIII) לצורות העיצוב ולמרווחים השונים בשני הזנים. בקורטינה עיצוב זקוף בשני מרווחי הנטיעה הניב יבולים גבוהים ביותר בכל השנים, בצורות V וקורדון כפול היבולים היו נמוכים אפילו מצורת העיצוב ל-Y. בזן ברנע יבולי שנת 2009 היו נמוכים מהמצופה (כנראה כעקבות פגיעת חמסין אביבי בעונת הפריחה והחנטה), צורת העיצוב הזקוף שנשאה יבולים גבוהים ביותר בשנת 2007 בשני מרווחי הנטיעה לוותה בירידה ביבולים בשנה שלאחר מכן (סרוגיות) ובשנה זאת (2009) מגמת הירידה ברמת היבולים נמשכה מהסיבה שהוזכרה על אף הצפי לשנת שפע. גם בצורות העיצוב האחרות רמת יבולי שנת 2009 הייתה נמוכה מהמצופה אולם צורת העיצוב ל-V במרווח של 3 מטר הראתה תנודתיות קטנה יחסית ביבולים משנה לשנה.

איור III1: יבולים (ק"ג לדונם) בזנים קורטינה וברנע במרווחי הנטיעה השונים ולפי צורת העיצוב בכל אחד משנות הניסוי.



בקורטינה סך היבול המצטבר (איור III2) הנמוך ביותר התקבל בצורת עיצוב V במרווח של 3 מטר בין העצים. יבול גבוה יותר הושג בצורת הזקוף בשני מרווחי הנטיעה. יבולי קורדון חד צדדי במרווחים של 1.5 מטר בין העצים היו גבוהים מאלו של קורדון דו צדדי במרווח של 3 מטר בין העצים. בזן ברנע היבול המצטבר הנמוך ביותר הוצג בצורות הקורדון דו צדדי וה-Y במרווח של 3 מטר בין העצים ויבול גבוה יותר בצורת ה-V והזקוף. צורת עץ זקוף במרווח של 1.5 מטר בין העצים הראתה עליה מתונה ביבול מצטבר בהשוואה לעצים באותו עיצוב במרווחים של 3 מטר בתוך השורה. יבולי הזן ברנע בכל צורות העיצוב ובשני מרווחי הנטיעה עולים על אלה של הזן קורטינה.

איור III ב: יבולי מצטבר (ק"ג לדונם) לשנים 2007-9 בזנים קורטינה וברנע במרווחי הנטיעה השונים ולפי צורת העיצוב



יבול שמן לדונם חושב לפי 85% מתכולת השמן בפרי במיצוי כימי (עמד על 18.5% ו-16.7% לברנע וקורטינה בהתאמה).

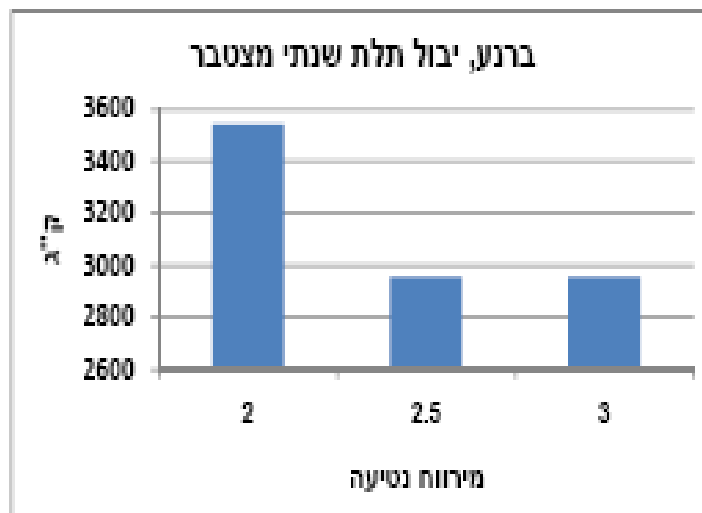
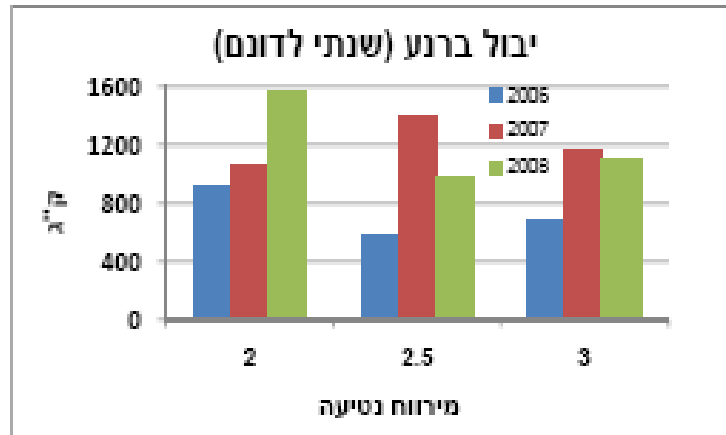
בשני הזנים יבולי שמן גבוהים הושגו (לא הוצג) לצורת העיצוב הזקוף ללא הבדלים מובהקים בין מרווחי הנטיעה השונים. למעשה יבולי השמן בכל מרווח נטיעה וצורת עיצוב מראים מגמה דומה לאלה של יבולי הפרי.

מרווחי נטיעה – ניסוי מגל

מרווחי נטיעה בתוך השורה נבחנים במגל בשני זנים (ברנע ולצינו) הנטועים במרווח של 4 מטר בין השורות ובמרווחים שונים (2, 2.5, ו-3) בתוך השורה צורת עיצוב- זקוף. נתוני יבול מחלקה זאת נאספו באופן מסודר משנת

2006, אולם החמסין האביבי ב-2009 בתקופת הפריחה והחנטה של הזית במישור החוף פגע קשות ביבולי השנה (למרות שצפינו שנת שפע) עד לרמה אפסית שלא הצדיקה מסיק נפרד לטיפולים השונים בחלקה. סכום תוצאות יבול עד שנת 2008 מצביע (איור III ב4) בברנע על מגמה של עלייה ביבול לדונם בכל שנה במרווח של 2 מטר בשלוש שנות הניבה הראשונות ומסתכם ביבול מצטבר גבוה ב כ-20% מהמירווחים האחרים.

איור III ב'4: יבול שנתי לדונם במסיק בצרת של הזן ברנע ויבול תלת שנתי מצטבר לכל מירווח נטיעה בנפרד .



בזן לצינו, חסרים יבולי שנת 2007 אשר בהם המסיק נערך בטעות ללא שקילה נפרדת לכל טיפול, בשנתיים (2006, 2008) בהם נערכו שקילות (איור III ב'5) היבול השנתי והיבול המצטבר לדונם בשני המירווחים הצפופים עולים על אלה של המירווח של 3 מטר בין העצים.

איור III ב'5: יבול שנתי לדונם במסיק בצרת של הזן לצינו ויבול זו שנתי מצטבר לכל מירווח נטיעה בנפרד .



IV. מווסתי צמיחה לשמירת מימדי העץ.

טיפול יוניקונוזול (מגייק) במתכונת ניסויית בברנע ומעלות נבחנו בחוות חנניה החל משנת 2002. בשנה ראשונה: נבחנו טיפולי ריסוס וטיפול קרקע בשני זנים (ברנע ומעלות), בסך הכול 4 טיפולים ב-4 חזרות של 6 עצים בבלוקים באקראי. ריכוזי יוניקונוזול בריסוס תוגברו מרמה של 0.05% בשנה ראשונה עד לריכוזים של 1.5% בתוספת אוריאה פוספט לשיפור הקליטה בשנה שלישית ללא השפעה משמעותית על צמיחה או פוריות. לעומת זאת, טיפול קרקע מגייק 2 גרם לעץ הניב תוצאות אופטימאליות בריסון צמיחה ובהשפעה על פוריות והשינוי היחיד שנערך בו היה בטיפול אביב שנת 2007 בו העלנו את המינון ל-3 גרם לעץ כדי לשמור את השפעת העיכוב עם התבגרות העצים. תוצאות הוצגו בדוחות מחקר קודמים. על בסיס ממצאים אלה הומלצו טיפולי מגייק בגשור בחלקה צפופה בת 50 דונם שניטעה ב-2002 בזני זית לשמן (טבלה IV א). העצים נכנסו לניבה בשנת 2005 והחל משנת 2006 החילונו ביישום של 2 גרם מגייק לעץ (דרך מערכת ההשקייה ללא עצי היקש) במינונים של 2 גרם או 3 גרם לעץ באביב- בזנים שונים, בכל הזנים ובעיקר בזנים בעלי פוטנציאל צמיחה נמרץ (כדוגמת הברנע) טיפולי מגייק דרך הקרקע הביאו לריסון צמיחה עונתית ולשינוי דרסטי בצורת העץ (עץ בעל אופי צמיחה בכותי וקומפקטי (תמונה 2 בדף נספח).

טבלה IV: יבול (ק"ג לדונם) בזני זית שונים שנחשפו לרמות של 2 ו-3 גרם מגיק לעץ דרך מערכת ההשקיה . החלקה ניטעה ב-2002 נכנסה לניבה ב-2005 וטיפולים ניתנו החל מ-2006 בברנע (צמיחה נמרצת) לריסון צמיחה. הזנים פישולין ולצינו נחשפו לראשונה ב-2007 והזנים האחרים המתונים בצמיחה נחשפו ב-2008 . כמות של מגיק לעץ תוגברה (מ-2 גרם ל-3 גרם) לשמירה על מימדי העץ עם התבגרותו.

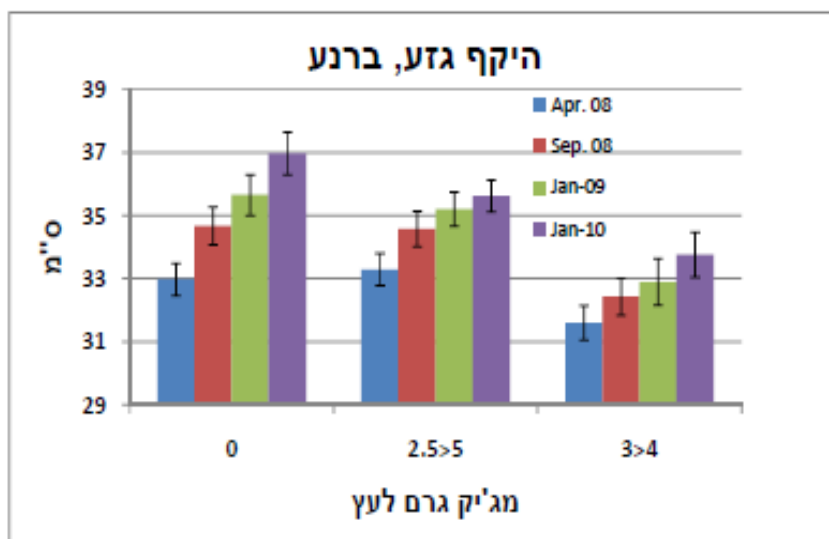
יבול ק"ג לדונם לשנה					יישום מגיק גרם לכץ	זן
2009	2008	2007	2006	2005		
				596	0	ברנע
		1692	1203		2	
1013	1005				3	
			915	754	0	פישולין
		1991			2	
1612	657				3	
			1048	667	0	לצינו
		1641			2	
757	939				3	
		1689	1764	1127	0	ארבקינה
577	1604				3	
		1242	1652	981	0	קורונקי
741	1163				3	
		1059	710	200	0	סורי
857	651				3	

בזן סורי נרשמו יבולים נמוכים ביותר בשנתיים הראשונות, זן זה המאופיין בצמיחה מתונה אינו נענה לתוספות מים בממשק אינטנסיבי בתוספת צמיחה ובפוריות גבוהה. לעומת זאת הזנים ארבקינה וקורונקי שידועים כמרוסני צמיחה מגיעים ליבולים של פי 5 ו-4 בהתאמה בהשוואה לסורי. שלושת הזנים האלה (המתונים בצמיחה) נחשפו לראשונה למגיק רק בשנת 2008. בעקבות הטיפול לא נדרשו פעולות גיזום לשמירת מימדי העץ פרט לגיזומי תיקון קלים. אולם השפעת הטיפול על רמת היבולים לא באה לביטוי בשנת 2009 (צפי לשנת שפע) בשל חמסינים אביביים שפגעו בפריחה ובחנטה. הזן ברנע מאופיין כעץ צירי עם עוצמת צמיחה חזקה, הגיע למימדי גובה של מעל 3 מטר כבר בשנת 2005 (מסיק ראשון) ונדרשו פעולות גיזום טרום מסיק להתאמתו לבוצרת. הענפים שהוסרו לקראת מסיק בבוצרת נמסקו ידנית. יבול של 400 ק"ג לדונם נשקל מענפים אלו ולמעשה פוטנציאל הניבה בזן זה

בשנה ראשונה מתקרב לטונה לדונם. ניתן לראות שהטיפול במגיק בשנת 2006 ריסן את הצמיחה, מנע פעולות גיזום לשמירת מימדי הנוף והביא ליבולים סדירים בהמשך.

במקביל לטיפול מגיק בחלקות מסחריות נבחנו השפעת מינוני מגיק דרך הקרקע במתכונת ניסויית עם מעקב אחר בצועי העצים. הניסוי נערך בזן ברנע שדירתי צפוף (2X4 מ') בקיבוץ בני דרום, שני טיפולי מגיק דרך מערכת הטפטוף נבחנו באפריל 2008 כל אחת בשורה נפרדת (40 עצים) בהשוואה לשורת היקש לא מטופל. 10 עצים סומנו למדידות היקף גזע בכל טיפול ולאוסוף נתוני יבול. בסוף מרץ 2009 ניתנה מנה שנייה של מגיק באותם עצים אלא שהמינון הוגדל באופן לא פרופורציוני. בשורת העצים שקיבלו בשנה החולפת 2.5 גרם לעץ הוגדל המינון ל-5 גרם ובאחרת (שנה חולפת 3 גרם) ניתן ב-2009, 4 גרם לעץ. השפעת הטיפולים השונים על היקפי גזע בכל שנה ועל יבול לעץ הוצגו באיורים IV א' ו- ב' בהתאמה.

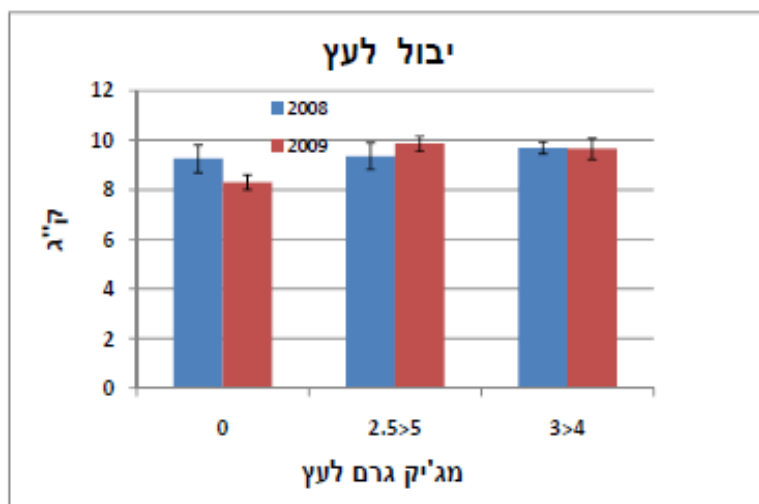
איור IV א': היקף גזע ברנע בהשפעת מינוני מגיק בקרקע (מינון של 2.5 גרם ו- 3 גרם לעץ ניתנו בטיפולים השונים באפריל 2008 ואלה טופלו שנית במרץ 2009 ברמות של 5 ו-4 גרם לטיפול בהתאמה)



הבדלים בהיקפי גזעים ניכרו אומנם בין העצים כבר במועד האפליקציה (מדידה מועד אפריל ביום האפליקציה) במיוחד בשורה שקיבלה את המינון הגבוה (3 גרם לעץ) בו היקף הגזע היה קטן באופן מובהק מההיקש ומהטיפול ב-2.5 גרם, עם זאת השפעת הטיפול על עיכוב גדילה כפי שנמדד בספטמבר אותה שנה ובהמשך ניכרת בהתאם למינון.

השפעת טיפולי מגיק על יבול לעץ הייתה מזערית בשנה הראשונה (בה ההתמיינות לפריחה חלה עוד לפני יישום החומר) אולם ביבולי 2009 ניתן לראות מגמה חיובית של השפעה על יציבות בנייה של העצים המטופלים בהשוואה לעצי ההיקש בהם הובחנה פחיתה ביבולי 2009 (איור IV ב').

איור IV ב: יבול שנתי (ק"ג לעץ) בטיפולים השונים. (מינון של 2.5 גרם ו- 3 גרם לעץ ניתנו בטיפולים השונים באפריל 2008 ואלה טופלו שנית במרץ 2009 ברמות של 5 ו-4 גרם לטיפול בהתאמה)



V. השפעות אל איכות השמן

מהשמנים שהופקו בבית הבד מהחלקות הצפופות ומהזנים השונים במגל ובגשור רמת החמיצות (% ח' שומן חופשיות) עמד על ערכים שמתחת ל-0.8 (כתית מעולה). הזנים קורונקי, פיקוואל, פישולין הצטיינו בחמיצות נמוכה ביותר 0.2-0.3%, ובזן סורי רמת החמיצות עמדה על 0.75%. בבדיקות אורגנולפטיות שבוצעו על ידי צוות טועמים ב-2006 לא נמצאו פגמים (טעמי לואי שליליים) ואחדים מהם (קורונקי, פישולין) אף צוינו כשמנים בעלי פירותיות טובה וארומה ייחודית. הישיגים אלה באיכות השמן מיוחסים לעובדה שבשיטת הגידול השדירתי הנמסק בבוצרת ההספקים גבוהים ומערך העבודה מאורגן כך שברוב המקרים עצירת השמן נעשית תוך 24 שעות מהמסיק, אין איסוף פרי מהקרקע ונמנעת תסיסה של פרי כתוצאה מהמתנה בשטח (למילוי מיכלים) או בבית הבד (עד שכל הפרי מהחלקה נכנס למערך).

דיון ומסקנות

שיטת גידול שדירתי צפוף של זית לתעשיית השמן והתאמת בוצרת ענבים למסיק של הפרי פותחה בספרד ויתרונה העיקרי מתבטא בחיסכון העצום בכוח אדם למסיק. הספקי הבוצרת (50-40 דונם ליום) גבוהים מאלו של המנערת (פי 25-20) ולמעשה מסירים את הנגף העיקרי בגידול זיתים לשמן בארצות בהן זמינות כוח אדם לעבודות חקלאיות נמוכה ועלותם גבוהה מאוד. ההשקעה הראשונית להקמת כרם זית צפוף מגיעה לכ-5000 ₪ לדונם (פי 3 מזה של כרם אינטנסיבי בהשקיה) אולם זאת מכוסה במהלך 2 שנות ניבה ראשונות. פוריות מסחרית ברמות של טונה לדונם ומעלה (טבלה 1) מושגת במרבית הזנים כבר בשנה השלישית לנטיעה בעוד שהחזרי הון בשיטות הקונבנציונאליות מתחילות בשנה שביעית שמינית לנטיעה. יחד עם זאת אימוץ שיטת גידול זאת בארץ הצריכה מחקר ללימוד: שיטת הגידול, לבחינת מידת ההתאמה של זנים מקומיים ואחרים, שיטות העיצוב ומרחקי הנטיעה. בשונה מפרויקטים רבים אחרים של מיכון בחקלאות בהם המכונה מותאמת לגידול החקלאי, במיכון המסיק לשיטת הבוצרת המגמה הינה להתאים את העץ למכונה. מהבחינה הזאת המגבלות הן מימדי גובה העצים (עד 3 מטר) ועובי הנוף (שדרה היוצרת נוף עד 75 ס"מ מכל צד של מרכז השורה). שמירת מימדי הנוף על ידי גיזומים להסרת צמרת העץ והענפים שחורגים מעובי השדרה מביאה לאובדן יכול כיון שהפרי הנוצר ברובו על הצמיחה הפריפרית (ענפי צמיחה בני שנה) מוסר עם פעולת הגיזום. התאמת זנים (מתוני צמיחה), שיטות עיצוב (לריסון צמיחה וגטטיבית), מרווחי נטיעה (הגבלת נפח שורשים לעץ) ושימוש במוסתי צמיחה נראו על כן טכניקות ראויות לבחינה לצורך שמירת מימדי הנוף ולאזון בין צמיחה וגטטיבית ופרודוקטיבית. נושא בעייתי אחר בהתאמת העץ לבוצרת קשור בעובי הענפים- הסרת ענפי צמיחה חדשים מעודדת התעבות של זרועות העץ ואלה עלולים לגרום לשבר של מוטות הבוצרת החובטות בענפים להסרת הפרי. בעייה זאת מחריפה עם התבגרות העץ (גם ללא גיזום) ואכן תוחלת חיי כרם שדירתי צפוף מוערכת לכ-15 שנה אשר לאחריה ישנן כמה אופציות וביניהן הסבת המטע לקונבנציונאלי על ידי עקירת כל עץ שני וכל שורה שנייה לקבלת מרווחי נטיעה קונבנציונאליים של 4X8 מטר המתאים לניעור, או על ידי גרדום לגובה פני הקרקע ובניית שלד עץ חדש מענף שיתפתח על הגדס תוך אובדן של שתי שנות יכול. אופציה אחרונה זאת נבחנת בימים אלה בכרם צפוף במגל.

מידת ההתאמה של זנים לשיטת הכרם השדירתי נבחנה בגשור בכרם מסחרי בו ניטעו מגוון זני שמן במרווחים של 2X4 מטר ועוצבו על ציר מוביל (זקוף). לימוד טכניקת גידול זאת בשנה הראשונה (נטיעה 2002) היה כרוך בפעולת גיזום מסיבית לצורך שמירת מימדי העץ. גיזום חריף במיוחד נעשה בזנים בעלי עוצמת צמיחה חזקה (ברנע פישולין ומעלות) שלוו אכן ביבול נמוך יחסית בשנת הניבה הראשונה (טבלה 1-השוואה בין יבולי נטיעה 2002 לנטיעות מאוחרות באותו הזן). בשנים שלאחר מכן למדנו לאפשר לעץ לבנות את הנוף ולמלא את השדרה תוך מעורבות מינימאלית בפעולות גיזום. הגיזום עד ניבה ראשונה מבוצע כיום להסרת ענפים עד לגובה של 70 ס"מ מפני הקרקע. בשנים שלאחר מכן נערכים גיזומים ספורדיים להסרת ענפים חריגים בגובה או ברוחב השדרה. זנים מתוני צמיחה כמו ארבקינה וקורונקי מותאמים ביותר לשיטת הכרם השדירתי הצפוף עם יבולי פרי ושמן גבוהים ויציבים. באלה המעורבות הנדרשת בגיזומים מועטה עד אפסית במהלך 4-5 השנים הראשונות לנטיעה ולאחריהן יישום מעכב סינטיזת גיברלין (מגיך) סייע בשמירת מימדי נוף ורמות יבולים גם בהמשך (טבלה II). הזן המקומי סורי שגדל בארץ בתנאי בעל (150 אלף דונם) מאופיין בצמיחה מתונה ואיטית ובאופן טבעי נבחנה מידת התאמתו לכרם שדירתי צפוף. ביצועי העצים תחת ממשק זה היו עלובים ביבולי פרי ושמן יחסית לזנים אחרים, לעומת זאת גם הזן מעלות (עוצמת צמיחה חזקה) שיתרונו העיקרי בעמידות למחלת עין הטווס (שפגיעתה חריפה בתנאי לחות גבוהים ונוף צפוף) נשא יבולים נמוכים אף על פי שכיסוי השטח בעלווה היה מהיר. כנראה בשל חוסר איזון בין גידול וגטטיבי ופרודוקטיבי בתנאי ממשק של כרם צפוף עם השקיה והזנה אינטנסיביים. תופעה זאת בלטה גם

בניסויי צורות עיצוב במגל (ראה פרק III א') בו נעקרו העצים. תכולת השמן הגבוהה יחסית בשני זנים אלה (מעל 20% בבית הבד) אינה מפצה על היבול הנמוך ולמעשה הפדיון המתקבל מיחידת שטח הינו הנמוך ביותר. זנים אלה לא יומלצו לנטיעה בממשק אינטנסיבי צפוף ובמשקים אחדים החלו בעקירתם. בזנים לצינו ופישולין הושגו יבולי שמן בערכים שסביב 200 ק"ג לדונם בממוצע רב שנתי וההתמודדות עימם להתאמה למימדי הבוצרת אינה בעייתית (בגיומי הסחה ויישום מגיק). הפתיע לטובה הזן ברנע שנבחן בשיטת גידול זאת כזן קיצוני בעוצמת צמיחה חזקה. נתוני יבול פרי ושמן במהלך שנות הניסוי בגשור, חוות חנניה, במגל ובבאר חיל (טבלאות: I, IV, איורים: III א', III ב', III ג') מצביעים על ניבת פרי ושמן שלא נופלת מזאת של הזן ארבקינה (רפרנס) כאשר איכות השמן ובמיוחד אורך חיי המדף שלו עולים על אלה של הארבקינה. שילוב זן זה בתוך הכרם השדירתי תוך יישום טיפולי מגיק במועד הנכון (טבלה II) לריסון צמיחה וייצוב פוריותו נראה לנו כיום כדבר הנכון. זאת ועוד הזן החדש שלנו (אסקל) נבחן בקנה מידה מצומצם בכרם השדירתי במגל ובגשור ובצועי בניבת פרי, כמויות שמן לדונם ואיכות השמן היו מהגבוהים בשנתיים הראשונות של ניבה (נתונים לא הוצגו כאן) גם זן זה מוצע לנטיעה בכרם הצפוף (בהיקפים מוגבלים בינתיים).

עיצוב העץ על ציר מוביל (זקוף) בכרם השדירתי הינה צורת הגידול שפותחה בספרד ואומצה גם בארץ בכרמים המסחריים שניטעו. בצורת גידול זאת אופי הגדילה הטבעי של העץ נשמר ומידת המעורבות שלנו בגיומים מועטה יחסית. ניסויים שלנו לבחינת צורות עיצוב אחרות (תמונה 1 בנספח) נועדו לשנות את אופי הגדילה הטבעי של העץ במגמה לרסן את צמיחתו הוגטטיבית בציר הגובה והרוחב ובכך להתאימו לבוצרת. עיצוב עץ לצורת קורדון ו-Y בהשוואה לצורת הזקוף נבחן במגל ב-3 זנים (ארבקינה, ברנע ומעלות) וב-4 חזרות של 10 עצים לכל צורת גידול ולכל זן. מבחינת התפתחות וגטטיבית (היקף גזע) עיצוב העץ לקורדון מיתן את הצמיחה לכל אורך שנות הניסוי בזן ארבקינה בלבד (איור III א'). בזנים ברנע ומעלות (מאופיינים בצמיחה נמרצת) ההשפעה הייתה מוגבלת רק לשנה שנתיים ראשונות אשר לאחריהן נסגר הפער בין היקפי גזע של צורות אלה בהשוואה לצורת הזקוף. היקף הגזע מייצג נכונה גם את גובה העץ כפי שנמדד במהלך 3 שנות מחקר ראשונות 2004-2006 (דוחות שנתיים). רמת היבולים של הזן מעלות בכל צורות העיצוב הייתה נמוכה ביותר על אף שהעצים יצרו שדרה רציפה כבר בשנה השנייה לנטיעה. זן זה נמצא כלא מתאים לצורת גידול זאת ונעקר בשנת 2008. כפי שנראה לנו, הממשק האינטנסיבי (השקיה ודישון) הנדרש בשיטת גידול זאת גורם להפרת המאזן בין צמיחה וגטטיבית ורפרודוקטיבית ופוגע בפוריותו. בחינתו נערכה בגלל יתרונו בעמידות למחלת עין הטווס אשר עלולה להוות בעייה רצינית בתנאי הצפיפות הגבוהה בכרם השדירתי. בשני הזנים הנותרים (ארבקינה וברנע) רמת היבולים ומידת התנודתיות שלהן משנה לשנה (סרוגיות) הושפעו במידה רבה מצורת העיצוב (איור III א'). בעץ הזקוף בו כיסוי השדרה בעלווה היה המהיר ביותר, הושגו בשני הזנים יבולים גבוהים בשנה הראשונה בהשוואה לשתי צורות העיצוב האחרות, מגמה זאת נמשכה גם בשנה שנייה בזן ארבקינה, אולם בברנע יבולי צורת ה-Y עלו אף על אלה של צורת הזקוף בשנה השנייה, כנראה על רקע של יבולים נמוכים בשנה הראשונה וכן כתוצאה מהשלמת בניית הנוף לכיסוי השדרה. ביבולי השנה השלישית (2007) ניתן להבחין בשני הזנים את השפעת תכונת הסרוגיות שבלטה בשתי צורות הגידול הפוריות יותר (זקוף ו-Y) בשנתיים הקודמות. צורת העיצוב לקורדון מאופיינת בשני הזנים בעלייה הדרגתית של יבולים משנה לשנה ובשנים אחדות יבוליהם עלו אף על אלה של שתי הצורות האחרות. יש לציין שעצים אלה שניטעו בשנת 2002 גדלו במהלך כל השנה הראשונה על ציר מוביל. הסבתם לשתי הצורות האחרות החלה באיחור של שנה ונדרשה הסרת נוף מסיבית (במיוחד לצורת הקורדון). ייתכן מאוד שבניית עץ לצורות אלה החל מהנטיעה לא הייתה פוגעת בקצב בניית הנוף ותוצאותיו היו שונות מאלו שהוצגו כאן. לדעתנו ראוי לבחון שנית את צורת העיצוב לקורדון אשר מצביעה על יציבות בניבה ואיזון טוב בין צמיחה וגטטיבית ורפרודוקטיבית.

צורות עיצוב (Y, V, קורדון חד או דו צדדי, בהשוואה לזקוף) נבחנו גם בבאר חייל בשני זנים וב-2 מרווחי נטיעה בתוך השורה (1.5 מ' ו-3 מטר). בזן קורטינה עיצוב זקוף בשני מרווחי הנטיעה הניב יבולים גבוהים ביותר בכל השנים (איור III ב'1), יבולי צורות V וקורדון כפול היו נמוכים אפילו מצורת העיצוב ל-Y. יבולי קורדון חד צדדי במרווחים של 1.5 מטר בין העצים היו גבוהים מאלו של קורדון דו צדדי במרווח של 3 מטר בין העצים (איור III ב2).

בזן ברנע הושגו יבולים גבוהים יחסית לזן קורטינה בכל צורות העיצוב ובשני מרווחי הנטיעה (איור III ב2). צורת העיצוב הזקוף שנשאה יבולים גבוהים ביותר בשנת 2007 בשני מרווחי הנטיעה לוותה בירידה ביבולים בשנה שלאחר מכן (סרוגיות) ובשנה זאת (2009) מגמת הירידה ברמת היבולים נמשכה (כנראה תוצאת פגיעת חמסין אביבי בפריחה על אף הצפי לשנת שפע). צורת העיצוב ל-V במרווח של 3 מטר הראתה תנודתיות קטנה יחסית ביבולים משנה לשנה.

לסיכום צורות עיצוב. עיצוב עץ לציר מוביל מהוה יתרון בכניסה מוקדמת לניבה ובהשגת יבולים גבוהים ביחס לכל שיטות העיצוב האחרות בכל הזנים שנבחנו במהלך שנות התצפית. עם זאת חשוב להמשיך באיסוף נתוני יבול בחלקות אלה כדי לאשש מגמות של ניבה יציבה יותר עם התבגרות העצים באחדים מצורות העיצוב (V וקורדון).

בשני הזנים לא נצפו השפעות של מרווח הנטיעה בתוך השורה על רמת היבולים (איור III ב2) פרט ליתרון קל ביבולי קורדון חד צדדי למרווח הצפוף בהשוואה לקורדון דו צדדי במרווח של 3 מטר בזן קורטינה. לעומת זאת בניסוי בו נבחנו מרווחי נטיעה בשני זנים (לצינו וברנע) במגל, יבולי ברנע (איור III ב4) מראים מגמה של עלייה ביבול לדונם בכל שנה במרווח של 2 מטר בהשוואה למרווחים של 2.5 ו-3 מטר בכל שלוש שנות הניבה הראשונות ומסתכמים ביבול מצטבר גבוה ב-20% מהמירווחים האחרים. בזן לצינו, בשנתיים (2006, 2008) בהם נערכו שקילות (איור III ב'5) יבולי מרווח של 3 מטר בין העצים היו נמוכים מאלה של שני המרווחים הצפופים יותר. היתרון של מרווח צפוף בין העצים בולט בזנים בעלי עוצמת צמיחה מתונה יחסית (לצינו) בהם הגדלת מספר העצים תורמת ליצירת שדרה רציפה בנוף נושא פרי, בזנים בעלי עוצמת צמיחה חזקה כמו ברנע הגבלת נפח השורשים תורמת בין היתר לריסון צמיחה (דבר שהתבטא בפחות גיזומים). יש לציין שבהפעלת הבוצרת נראה (תצפיות בלבד) שמרווח צפוף (2 מטר בין העצים ואולי אף פחות) עדיף על מרווחים גבוהים יותר בכך שהפחת של נשר פרי במעבר של המכונה מעץ לעץ נמוך.

תוצאות מניסוי יישום מעכב סינטיזת גיברלין מקבוצת היוניקונזול (מגייק) בזנים ברנע ומעלות בחוות חנניה הראו שטיפול קרקעי במינונים החל מ-2 גרם לעץ תוך הגדלת המינון עם התבגרות העץ ובהתאם לעוצמת צמיחתו מאפשרים שמירת מימדי העץ עם מעורבות מועטה בגיזומים. טיפול זה מיושם מזה כמה שנים בכרמים מסחריים במגוון זנים (טבלה IV א). בכל הזנים ובעיקר בזנים בעלי פוטנציאל צמיחה נמרץ (כדוגמת הברנע) טיפולי מגייק דרך הקרקע הביאו לריסון צמיחה עונתית ולשינוי דרסטי בצורת העץ תמונה 2 בנספח).

לא נמצאו שרידים של יוניקונזול או דריוטים שלו בדוגמאות שמן מהחלקות המטופלות כפי שנבדקו במעבדה לבדיקות שאריות.

השמנים שהופקו בגשור ובמגל הצטיינו בכל הזנים ברמת חמיצות מתחת ל-0.8 (כתית מעולה). לא נמצאו פגמים באיכות השמן בבדיקות אורגנולפטיות ואחדים מהם (קורונקי, פישולין) אף צוינו לשבח.

3. סיכום עם שאלות מנחות

<p>מטרות המחקר לתקופת הדו"ח תוך התייחסות לתוכנית העבודה. מטרות העבודה היו לצבור נתונים רב שנתיים מחלקות הניסוי והתצפית : בכל הניסויים נאספו וסוכמו נתונים כמתוכנן</p>
<p>עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו"ח. 1. התאמת זנים למטע שדירתי צפוף ולמסיק בבוצרת. בחלקות השונות בגשור , מגל ובבאר חיל נצברו נתונים רב שנתיים כמתוכנן, סוכמו וגובשו מסקנות- קורונקי נבחן לראשונה בארץ ונמצא כאחד הזנים המותאמים לשיטת הגידול הן ביבולי פרי ושמן והן באיכות השמן. מבין הזנים המקומיים הזנים מעלות וסורי לא מתאימים לשיטה זאת. הזן ברנע בעל פוטנציאל ניבה גבוה ניתן לגדלו בשיטה זאת בשילוב עם טיפול מגיק לריסון צמיחה. הזנים האחרים שנבחנו נושאים יבולים טובים וישולבו בכרמים הצפופים.</p>
<p>2. מרחקי נטיעה בשורה וצורות עיצוב לכרם שדירתי : במגל נבחנו 3 צורות עיצוב ב-3 זנים וב-4 חזרות . הזן מעלות נפסל לשיטת הגידול. ב-2 הזנים הנותרים נראה שעיצוב עץ לזקוף עדיף על פני צורות אחרות הן במועד כניסה לניבה והן בימי עבודה שנדרשים לצורת העיצוב. צורת הקורדון מראה בשנים אחרונות מגמה של עלייה מתמדת ביבולים וראוי לאשש מגמה זאת בהמשך. למרווח נטיעה צפוף מצטיירת מגמה עדיפה על פני מרווחים גדולים יותר לפי תוצאות ממגל בשני זנים (ברנע ולצינו). בבאר חיל צורת עיצוב זקוף מצביעה גם כן על עדיפות בניבה בשני זנים שנבחנו (ברנע וקורטינ). למרווחי נטיעה לא הסתמנה מגמה ספציפית פרט לצורת הקורדון שהראה באחד הזנים עדיפות בנטיעה צפופה.</p>
<p>3. מעכב צמיחה מקבוצת היוניקונזול (מגיק) נמצא בניסויים כיעיל לשמירת מימדי העץ והשפעה על יציבות הניבה, הוכנס לשימוש בקנה מידה מסחרי. תוצאות רב שנתיות מהניסויים והתצפיות בחלקות השונות סוכמו וגובשו מסקנות.</p>
<p>4. שמנים שהופקו מחלקות מסחריות נבדקו ונמצאו בכל הזנים בקריטריונים של שמן כתית מעולה (מתחת ל-0.8% חמיצות), בשנה אחת אף בוצעו בדיקות אורגנולפטיות ובאחדים מהזנים השמנים צוינו לשבח.</p>
<p>המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרות המחקר בתקופת הדו"ח. 1. מסתמנת מגמה של התאמת זנים לצורת הגידול השדירתי כבר כיום ניתן לומר שפרט לזנים מעלות וסורי שאינם מתאימים לשיטת הגידול, יתר הזנים מצביעים על פוריות טובה ומשולבים כיום בחלקות הניטעות</p>
<p>2. מרווח נטיעה של 2x4 נראה אופטימאלי אף על פי שמתצפיות שלנו ובשיחה עם מפעילי בוצרת ורכזי הענף, נראה שראוי לבחון מרווח של 1.75 מטר בשורה שעשוי לגלות יתרון בהורדת פחת של אובדן פרי בשלבי המעבר של הבוצרת מעץ לעץ.</p>
<p>3. שילוב של מגיק לריסון צמיחה הוכנס כטיפול אגרוטכני לכרמים מסחריים</p>
<p>הבעיות שנתרו לפתרון ו/או השינויים שחלו במהלך העבודה (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים); התייחסות המשך המחקר לגביהן, האם יושגו מטרות המחקר בתקופה שנתרה לביצוע תוכנית המחקר.</p>
<p>היעדים שהוצבו בתכנית זאת הושגו . נותרו מספר נושאים שלגביהן המשך מעקב ו/או הצבת ניסויי השלמה (מרווחי נטיעה אחרים ועיצוב צורה החל מיום הנטיעה) עשויים לאשש תוצאות שלא היו חד משמעיות.</p>
<p>האם הוחל כבר בהפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח - יש לפרט: פרסומים – כמקובל בביבליוגרפיה, פטנטים - יש לציין מס' פטנט, הרצאות וימי עיון - יש לפרט מקום ותאריך.</p>
<p>א. יום עיון מחקרים בזית נערך במינהל ביום 17.3.08 ובו ניתנו בין היתר תוצאות עבודות שלנו בגשור, מגל ובבאר חייל</p> <p>ב. יום עיון למגדלי זית לבוצרת, נערך בקיבוץ מגל בשיתוף עם מדריכי הענף וחוקרים בתאריך 22.2.09</p>
<p>B. Avidan¹, Y. Mani¹, R. Birger³, F. Abed El-hadi⁴, O. Hekster⁵, Y. Ffriedman⁶ and S .Lavee^{1,2}. 2010. Uniconazole treatments for controlling the olive tree size in high density plantations. Acta Horticulture. In Press</p>
<p>פרסום הדו"ח: אני ממליץ לפרסם את הדו"ח: ללא הגבלה</p>



תמונה 1. צורות עיצוב עץ בכרם שדירתי צפוף
למעלה משמאל- עץ בנוי על ציר מוביל-זקוף
למעלה מימין- צורת Y שתי זרועות ראשיות בזווית 45 מעלות
למטה משמאל_ צורת קורדן שתי זרועות בזווית 90 מעלות מהגזע
ועליו בנויים ענפי השלד בצורת חנוכיה.



תמונה 2. עצי ברנע במגל לאחר טיפול במגייק (שים לב לענפי צמיחה חד שנתיים השמוטים בניגוד לאופי צירי של עצי ברנע לא מטופלים)