

## יבול דילול וגודל פרי מג'הול לוטן דוח 2011

אבי סדובסקי ותמיר טיקוצ'ינסקי מו"פ ערבה דרומית, לוני שייב וסיימון צ'מברלין תמרים לוטן

### מטרות התכנית:

1. ללמוד על הקשרים בין גורמי היבול השונים: אשכולות, יבול, פרות לעץ וגודל פרי.
2. ללמוד את נושא סרוגיות ההנבה, השפעת יבול בשנים קודמות על היבול (אשכולות, פרי לעץ, גודל פרי, יבול) בשנה העוקבת.
3. לבדוק האם יש הבדל בין שתי חלקות בהם מתבצע ממשק השקיה שונה 100% ו 80%.

### שיטות וחמרים

הניסוי מתבצע במטע לוטן, חלקות צפון 1 (6 עצים) ו 2 (4 עצים מהם 2 חדשים), מג'הול בוגר נטיעת 1994. הפריה ודילול בוצעו במסגרת הממשק המשקי. בגמר טיפולי הדילול נספרו האשכולות בכל עץ בתכנית. ב 2011 בוצעו שני סבבי גידול ב 7/09/2011 וב 3/10/2011. כל הפרי בכל סבב גידול נשקל. מכל סבב גידול נלקח מדגם של כ 120 פרות. כל פרי במדגם נשקל. מתוצאות המדגם חושבו משקל פרי ממוצע, יבול ומספר פרות ממוצע לאשכול, מספר הפרות לעץ. לצורך החישובים הפרות חולקו ע"פ משקלם לטווחי גודל בהפרש של 5 גרם בין כל טווח לטווח, החל מפרי קטן מ 13 גרם (משקל ממוצע 15.5 גרם) עד פרי גדול מ 33 גרם (משקל ממוצע 35.5 גרם). מנתונים אלה חושבו אחוז, משקל, מספר, משקל הפרות בכל גודל בכל היבול.

בחנית הקשרים בין גורמי היבול ומרכיביו בוצעו בשתי צורות: 1. השוואה בין חלקה צפון 1 לחלקה צפון 2; 2. רגרסיה לינארית בעצי הניסוי (ב 2011 שישה בלבד). 3. בחינת הקשר הרב שנתי בין גורמי יבול. ניתוח התוצאות בוצע בתכנית JMP 5.0 ברמת מובהקות 0.05.

### תוצאות 2011

#### השפעת חלקת ההשקיה:

לא נמצאה כל השפעה לחלקה על מספר האשכולות לעץ, היבול, מספר הפרות לעץ, משקל פרי ממוצע, יבול לאשכול ומספר הפרות לאשכול (טבלה 1).

הקשר בין אשכולות, יבול ומשקל פרי ממוצע ב 2011

היות ולא נמצאה השפעה לחלקה בחינת הקשרים נבדקה על כל העצים במקובץ. בטבלה 2 מפורטים גורמי היבול ותוצאות הקטיף של כל עץ בנפרד.

השוואת הקשרים בין גורמי היבול ליבול וגודל הפרי (טבלה 3). מראה על קשר לינארי מובהק רק בין היבול לעץ ומספר הפרות לעץ ( $F < 0.0001$ ) (טבלה 3). לא נמצא קשר מובהק בין מספר האשכולות לעץ ליבול לעץ ( $F < 0.0927$ ), מספר האשכולות לעץ למספר הפרות לעץ ( $F < 0.0723$ ), מספר האשכולות לעץ לגודל פרי ממוצע ( $F < 0.2369$ ), יבול לעץ ומשקל הפרי ממוצע ( $F < 0.5416$ ), מספר הפרות לעץ ומשקל הפרי הממוצע ( $F < 0.4013$ ) (טבלה 3).

בחינת הקשר הלינארי (טבלה 4) בין היבול ומספר הפרות לאשכול ליבול ומספר הפרות לעץ, מראה על מתאם חיובי מובהק בין היבול לאשכול והיבול לעץ ( $F < 0.0044$ ), היבול לאשכול ומספר הפרות לעץ ( $F < 0.0108$ ), מספר הפרות לאשכול והיבול לעץ ( $F < 0.0019$ ), מספר הפרות לאשכול ומספר הפרות לעץ ( $F < 0.0027$ ). לא נמצא קשר מובהק (טבלה 4) בין מספר האשכולות לעץ, היבול לאשכול ( $F < 0.2138$ ) ובין מספר האשכולות לעץ למספר הפרות לאשכול ( $F < 0.159$ ). לא נמצא קשר מובהק (טבלה 4) בין היבול לאשכול ומשקל פרי ממוצע ( $F < 0.7758$ ), ובין מספר הפרות לאשכול ומשקל הפרי הממוצע ( $F < 0.5821$ ).

#### השפעת היבול ומספר הפרות לעץ ואשכול על גודל הפרי הממוצע

ליבול לעץ, מספר הפרות לעץ, יבול לאשכול ומספר הפרות לאשכול לא הייתה השפעה על גודל הפרי הממוצע (טבלאות 2, 3, 4).

#### השפעת היבול על כמות הפרי בכל טווח גודל

ליבול לעץ לא הייתה השפעה על כמות הפרי לעץ במשקל 28 גרם ויותר. נמצא מתאם חיובי מובהק בין היבול לעץ וכמות הפרי במשקל 23 – 28 גרם, 18 – 23 גרם, 13 – 18 גרם (טבלה 5). מתוצאה זו משתמע כי ככל שהיבול לעץ גבוה יותר כמות הפרי בתחומי גודל אלה הייתה גדולה יותר באופן מובהק. תוצאות אילו ממוחשות באופן חזותי באיור 1.

#### קשרים רב שנתיים בין גורמי היבול, היבול וגודל הפרי 2009 – 2011.

נתוני העצים משלושת שנות המעקב מפורטים בטבלה 6, ממוצע הנתונים של כל עץ מפורט בטבלה 7 ו ממוצע לכל שנה מפורט בטבלה 8. היבול המצטבר בממוצע לעץ מפרי גדול לקטן מתואר באיור 2.

ניתן לחלק את העצים לשלוש קבוצות. עצים עם יבול רב שנתי נמוך של 70 - 80 ק"ג, יבול בינוני של 100 עד 120 ויבול גבוה מעל 120 ק"ג (טבלה 7). למרות ההפרש הגדול ביבול בין העצים, אין הבדל בגודל הפרי הממוצע (טבלה 6).

ב 2009 היבול הממוצע היה נמוך, רק 94 ק"ג לעץ, ב 2010 היה היבול הממוצע 124 ק"ג לעץ, וב 2011 97 ק"ג לעץ (טבלה 8). גודל הפרי הממוצע ב 2009 היה 25.2 גרם, ב 2010 17.7 גרם וב 2011 24.1. למרות ההפרש הגדול ביבול ובגודל הפרי הממוצע ניתן לראות כי כמות הפרי הגדול מ 25 גרם הייתה דומה בכל השנים (איור 2) וב 2010 שנה בה היה היבול גבוה בהשוואה לשתי השנים האחרות הייתה כמות הפרי במשקל 18 עד 23 גרם (המתאים לשיווק כסוג א) גבוהה ב כ 3000 פרות ( כ 60 ק"ג) (גרף 2). לא ניתן לייחס את הירידה בכמות הפרי לסרוגיות כתוצאה מפחיתה בספר האשכולות היות ומספר האשכולות לעץ ב 2011 היה גבוה באופן מובהק ממספרם ב 2010 (טבלה 8).

### דיון ומסקנות

עבודה זו נמצאת בעיצומה ועדיין לא נאספו מספיק נתונים רב שנתיים היכולים להראות על הקשרים. אם זאת מסתמנות מספר מגמות החוזרות כבר שנה שלישית. לרמת היבול בתחום המתקבל בלוטן השפעה מועטה אם בכלל על משקל הפרי הממוצע (טבלה 2, 3, 4) לדוגמה גם ביבול כפול משקל הפרי הממוצע בשני עצים היה דומה (טבלה 2 עץ 218 לעומת עץ 320), תוצאה זאת התבטאה גם בכמות הפרי הגדול מ 18 גרם שהייתה למעלה מכפולה (איור 1), 65 ק"ג בעץ 218 לעומת 144 ק"ג בעץ 320. תוצאה דומה אם כי לא כל כך דרמטית התקבלה בניסויים דומים ובניסויים שבחנו השפעת דילול על כמות הפרי לאריזה. תוצאה זו החוזרת בחלקה כבר שנה שלישית מרמזת על כך שבחלקה זו ניתן להגיע לרמה גבוה יותר של יבול של פרי גדול מ 18 גרם לאריזה, ללא פגיעה בגודל הפרי וללא גרימת סרוגיות הנבה. את חוסר ההשפעה של רמת היבול על גודל הפרי ניתן לראות גם בהשוואה הרב שנתיית בכמות היבול המצטברת לעץ (איור 2). ניתן לראות כי מספר הפרות לעץ הגדולים מ 23 גרם הוא דומה וההבדל בין השנים נובע מהכמות הגדולה של פרי קטן מ 23 גרם. תוצאות הניתוח הרב שנתי מראות כי למרות שב 2010 היבול הממוצע לעץ היה גבוה ב 30% מהיבול ב 2009 או 2011, ב 2011 היבול הנמוך יותר לא נגרם מחוסר אשכולות אלה כנראה מסיבות אחרות.

היבול לעץ הינה תכונה של העץ. יש עצים טובים ועצים פחות טובים (טבלאות 6 ו 7). היבול הגבוה בעצים הטובים נובע בעיקר מהיבול לאשכול ולא ממספר האשכולות לעץ (טבלה 4). היות והדילול מבוצע ע"פ הנחיות משקיות כלליות ולא פרטניות לעץ, נראה כי גובה היבול נקבע ע"י העץ באמצעות ויסות היבול לאשכול. תוצאה זו שהתקבלה בשנים קודמות ובניסויים אחרים מרמזים שאת השיפור ביבול ניתן להשיג אולי ע"י שיפור תנאי הגידול של העצים החלשים.

טבלה 1: השפעת החלקה/מנת מים על היבול ומרכיביו 2011.

חלקה	מנת מים יחסית	מספר עצים	אשכולות לעץ	יבול לעץ בק"ג	מספר פרות לעץ	משקל פרי ממוצע	יבול לאשכול	פרי לאשכול
n1	80%	3	21	99	3927	25.35	4.7	187
n2	100%	3	20.5	95	3815	25.02	4.6	186

טבלה 2: נתוני העצים ב 2011.

חלקה	מנת מים	מס עץ	אשכולות לעץ	יבול לעץ בק"ג	פרות לעץ	יבול לאשכול	פרות לאשכול	משקל פרי ממוצע בגרם
n 1	80%	218	18	65	2560	3.6	142	25.7
n 1	80%	320	23	145	5746	6.3	250	25.1
n 1	80%	1316	22	88	3476	4	158	25.2
n 2	100%	34	22	101	4218	4.6	192	23.9
n 2	100%	610		98	4007			24.3
n 2	100%	86	19	85	3221	4.5	170	26.9

טבלה 3: רגרסיה לינארית בין גורמי היבול\*

משתנה תלוי	משתנה בלתי תלוי	מקדם מתאם (R)	תצפיות	הסתברות מובהקת
יבול לעץ	אשכולות לעץ	0.0809	5	0.0972
פרי לעץ	אשכולות לעץ	0.8439	5	0.0723
פרי לעץ	יבול	0.993	6	0.0001
משקל פרי ממוצע	אשכולות לעץ	-0.6489	5	0.2369
משקל פרי ממוצע	יבול	-0.3161	6	0.5416
משקל פרי ממוצע	פרי לעץ	-0.4246	6	0.4013

\*רקע אפור מציין הסתברות מובהקת ל R נמוכה מ 0.05 .

טבלה 4: השפעת היבול ומספר הפרות לאשכול על היבול ומספר הפרות לעץ ועל משקל פרי ממוצע\*

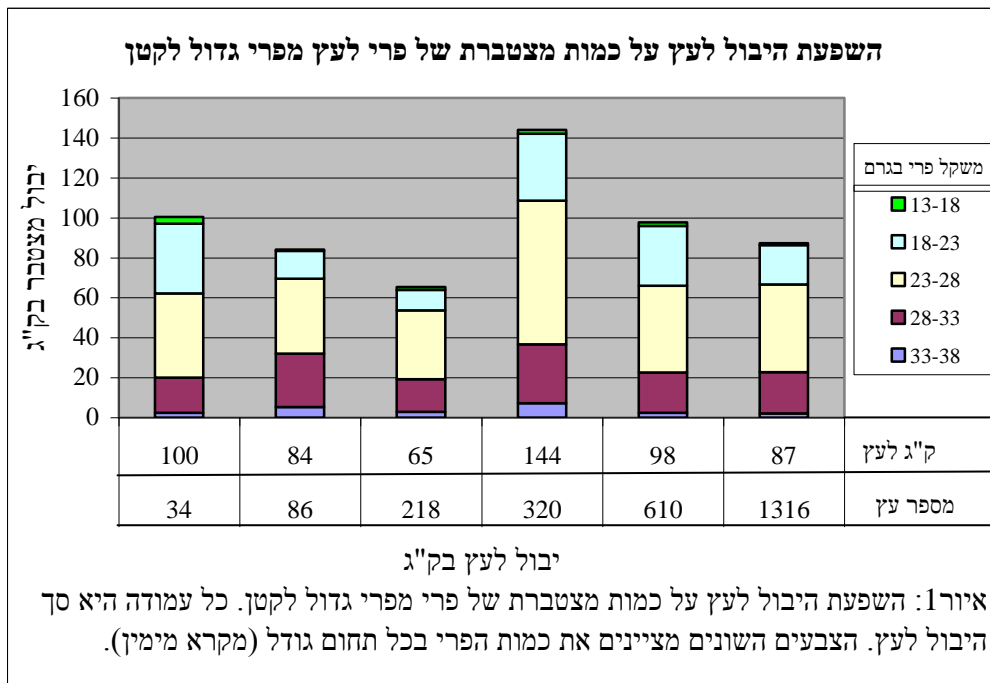
משתנה תלוי	משתנה בלתי תלוי	מקדם מתאם (R)	תצפיות	הסתברות מובהקת
יבול לאשכול	אשכולות לעץ	0.6722	5	0.2138
יבול לאשכול	יבול לעץ	0.976	5	0.0044
יבול לאשכול	פרות לעץ	0.9566	5	0.0108
יבול לאשכול	משקל פרי ממוצע	-0.193	5	0.7558
פרות לאשכול	אשכולות לעץ	0.7328	5	0.159
פרות לאשכול	יבול לעץ	0.9865	5	0.0019
פרות לאשכול	פרות לעץ	0.9827	5	0.0027
פרות לאשכול	משקל פרי ממוצע	-0.3346	5	0.5821
פרות לאשכול	יבול לאשכול	0.9887	5	0.0014

\*רקע אפור מציין הסתברות מובהקת ל R נמוכה מ 0.05 .

טבלה 5: רגרסיה לינארית בין היבול לכמות הפרי בכל תחום משקל פרי \*

משתנה תלוי (משקל פרי בגרם)	משתנה בלתי תלוי	מקדם מתאם (R)	תצפיות	הסתברות מובהקת
38 - 33	יבול לעץ	0.6189	6	0.1902
33 - 28	יבול לעץ	0.703	6	0.1192
23 - 28	יבול לעץ	0.9258	6	0.008
23 - 18	יבול לעץ	0.9996	6	0
18 - 13	יבול לעץ	1	6	0

\*רקע אפור מציין הסתברות מובהקת ל R נמוכה מ 0.05 .



טבלה 6: נתונים רב שנתיים של כל העצים

משקל פרי ממוצע	פרי לעץ	יבול לעץ	אשכולות לעץ	שנה	חלקה	מס עץ
				2009	n2	34
				2009	n2	86
24.9	3659	91	19	2009	n2	135
24.6	2726	69	13	2009	n1	218
23.4	5244	124	18	2009	n1	320
24.7	2729	69	13	2009	n1	413
24.9	1185	29	14	2009	n1	417
21.5	5641	122	13	2009	n1	418
24.1	4061	99	19	2009	n2	610
24.3	6000	147	23	2009	n1	1316
16.6	9074	150		2010	n2	34
18.1	7765	140		2010	n2	86
16.3	7783	127	20	2010	n2	135
19.6	4205	82	17	2010	n1	218
18.8	5963	112	18	2010	n1	320
16.5	5434	90	18	2010	n1	413
17.4	6747	117	18	2010	n1	417
19.2	6622	127	17	2010	n1	418
17.3	9230	159	19	2010	n2	610
17.6	7972	140	17	2010	n1	1316
23.9	4218	101	22	2011	n2	34
26.9	3220	85	19	2011	n2	86
				2011	n2	135
25.7	2560	65	18	2011	n1	218
25.1	5746	145	23	2011	n1	320
				2011	n1	413
				2011	n1	417
				2011	n1	418
24.3	4007	98		2011	n2	610
25.2	3476	88	22	2011	n1	1316

טבלה 7: ממוצע רב שנתי של העצים ע"פ גורמי היבול והיבול ע"פ יבול ממוצע מקטן לגדול

מספר עץ	מספר עונות	אשכולות לעץ	יבול ממוצע בק"ג	פרות לעץ	משקל פרי ממוצע בגרם
218	3	16	72	3164	23.3
417	2	16	73	3966	21.2
413	2	15.5	78	4082	20.6
135	2	19.5	109	5721	20.6
86	2	19	113	5493	22.5
610	2	19	119	5766	21.9
418	2	15	125	6132	20.4
1316	3	20.7	125	5816	22.4
34	2	22	126	6646	20.3
320	3	19.7	127	5651	22.4

העצים חולקו לשלוש קבוצות (עוצמת רקע) ע"פ יבול ממוצע רב שנתי

טבלה 8: ממוצע לעץ של אשכולות, יבול, פרות ומשקל פרי ממוצע ע"פ השנים\*

שנה	אשכולות לעץ	יבול בק"ג	פרות לעץ	משקל פרי ממוצע בגרם
2009	16.5 b	94 b	3906 b	24.1 a
2010	18.0 b	124 a	7080 a	17.7 b
2011	20.8 a	97 b	3871 b	25.2 a

\* אתיות שונות מאונך מציינות הבדל מובהק בין הממוצעים ע"פ Student ברמה של 0.05.