

גורמים המשפיעים על היבול וגודל הפרי במג'הול, לוטן 2010
אבי סדובסקי, תמיר טיקוצ'ינסקי ויובל זיו – מו"פ ערבה דרומית
לוני שייב וסיימון צ'מברלין - לוטן

מטרות התכנית:

1. ללמוד על הקשרים הרב שנתיים בין גורמי היבול השונים: אשכולות, יבול, פרות לעץ וגודל פרי.
2. ללמוד את נושא סרוגיות ההנבה, השפעת יבול שנים קודמות על היבול (אשכולות, פרי לעץ, גודל פרי, יבול) בשנה העוקבת.
3. לבדוק האם יש הבדל בין שתי חלקות בהן מתבצעת השקיה דיפרנציאלית.

שיטות וחמרים

הניסוי מתבצע בעצי מג'הול בוגרים, במטע לוטן, חלקות צפון 1 (6 עצים) ו 2 (4 עצים) מהם 2 חדשים), האבקה ודילול בוצעו במסגרת הממשק המשקי. בגמר טיפולי הדילול נספרו האשכולות בכל עץ בניסוי.

ב 2010 בוצעו שני סבבי גידול ב 1/09/2010 וב 19/09/2010. 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, מספר הפרות לעץ, מספר הפרות לעץ בכל תחום גודל {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 10.5 גרם) עד פרי גדול מ 28 גרם (משקל ממוצע 30.5 גרם)}. מנתונים אלה חושבו אחוז, משקל, מספר, משקל הפרות בכל גודל בכל היבול.

ניתוח התוצאות בוצע התכנית JMP 5.0 ברמת מובהקות 0.05.

תוצאות:

השפעת החלקה (ממשק מים שונה):

נמצאה השפעה מובהקת לחלקה על היבול. בחלקה 1 היו פחות אשכולות לעץ (18 לעומת 20), יבול לעץ נמוך יותר (111 ק"ג לעומת 144) ומספר הפרות לעץ נמוך יותר (6154 לעומת 8459). לא נמצאה השפעה מובהקת של החלקה על יבול לאשכול, פרות לאשכול ומשקל פרי ממוצע (18.2 גרם לעומת 17.0) (טבלה 1).

לחלקה הייתה השפעה מובהקת על מספר הפרות לעץ בפרי קטן מ 18 גרם (גודל 15.5 גרם) (טבלה 2).

הקשר בין גורמי היבול ליבול ואיכות פרי (רגרסיה לינארית)

נמצא מתאם חיובי מובהק בין יבול לעץ ופרות לעץ, יבול לעץ יבול לאשכול, יבול לעץ ופרות לאשכול (טבלה 3 סעיפים 1, 2, 3).

נמצא מתאם חיובי מובהק בין פרות לאשכול ויבול לאשכול, יבול לאשכול ופרות לעץ, פרות לעץ ופרות לאשכול (טבלה 3 סעיפים 4, 5, 6).

לא נמצא מתאם בין משקל פרי ממוצע ליבול, פרות לעץ, יבול לאשכול, פרות לאשכול, אם כי משקל הפרי הממוצע נוטה להיות קטן יותר ככל שהמשתנים האחרים גדלים (טבלה 3 סעיפים 7, 8, 9, 10).

לא נמצא מתאם בין מספר האשכולות לעץ והיבול לעץ, יבול לאשכול, פרות לאשכול (טבלה 3 סעיפים 11, 12, 13).

נמצא מתאם חיובי מובהק בין מספר האשכולות לעץ והפרות לעץ (טבלה 3 סעיף 14).
נמצא מתאם שלילי מובהק בין מספר האשכולות לעץ ומשקל פרי ממוצע (טבלה 3 סעיף 15).

התפלגות הפרי ע"פ משקל באחוזים

לא נמצא הבדל מובהק בהתפלגות הפרי ע"פ גודל באחוזים בכל עשרת העצים (גרף 1). אולם ניתן לראות כי בעצים עם יבול גבוה יש נטיה לכמות ואחוז גבוה יותר של פרי קטן (טבלה 2).

השפעת גורמי היבול על מספר הפרות בכל תחום גודל וכמצטבר (רגרסיה לינארית)

לא נמצא מתאם מובהק, בין מספר הפרות לעץ הגדולים מ 28 גרם לאשכולות לעץ, יבול לעץ, יבול לאשכול, פרות לעץ, משקל פרי ממוצע (טבלה 4 סעיפים 1 עד 6).
לא נמצא מתאם מובהק, בין מספר הפרות לעץ בתחום 28 עד 23 גרם לאשכולות לעץ, יבול לעץ, יבול לאשכול, פרות לעץ, משקל פרי ממוצע (טבלה 4 סעיפים 7 עד 12).
לא נמצא מתאם מובהק, בין מספר הפרות לעץ בתחום 23 עד 18 גרם לאשכולות לעץ, יבול לעץ, יבול לאשכול, פרות לעץ, (טבלה 4 סעיפים 13 עד 17).
נמצא מתאם חיובי מובהק בין מספר הפרות לעץ בתחום 23 עד 18 גרם ומשקל פרי ממוצע, ככל שמספר הפרות בתחום זה גבוהה יותר משקל הפרי הממוצע קטן יותר (טבלה 4 סעיף 18).
נמצא מתאם חיובי מובהק בין מספר הפרות לעץ בתחום 18 עד 13 גרם לאשכולות לעץ, יבול לעץ, יבול לאשכול, פרות לעץ, משקל פרי ממוצע (טבלה 4 סעיפים 19, 20, 22, 23, 24).
לא נמצא קשר מובהק בין כמות הפרי לעץ בתחום 18 עד 13 גרם ליבול לאשכול (טבלה 4 סעיף 21).
לא נמצאה השפעה למספר האשכולות על כמות הפרי הגדול מ 28 גרם (טבלה 5 סעיף 1).
נמצא מתאם מובהק שלילי בין היבול ומספר הפרות לעץ ולאשכול על כמות הפרי הגדול מ 28 גרם נמצא מתאם שלילי מובהק בין היבול לכמות הפרי הגדול מ 23 גרם.
בכל השאר לא נמצא מתאם.

הקשר בין יבול לגודל פרי

בגרף 2 מופיע תאור גרפי של מספר פרות מצטבר לעץ מפרי גדול לקטן בהשוואה ליבול העץ. ניתן לראות כי אין כל קשר בין היבול למספר הפרות במשקל גבוה מ 18 גרם (ראה גם טבלה 5 סעיף 80).

השפעת העונה הקודמת על העונה העוקבת

בטבלה 6 מופעים מספר אשכולות לעץ, יבול, מספר פרות וגודל פרי ממוצע ב 2010 לעומת התוצאות שהתקבלו ב 2009. לא נמצא כל קשר בין תוצאות 2010 ל 2009 (טבלה 7) אם כי מסתמן מתאם חיובי בין היבול לעץ ומספר הפרות לעץ ב 2010 למספר האשכולות לעץ ב 2009 (טבלה 7 סעיפים 5 ו 9). ראוי לציון עץ 418 (טבלה 6) אשר ב 2009 הניב יבול גבוה (122 ק"ג) עם 13 אשכולות בלבד (9.4 ק"ג) ומשקל הפרי הממוצע שלו היה הנמוך ביותר (טבלה 6) והיה חשש כי העץ יפגע ולא יניב יבול גבוה ב 2010. ניתן לראות כי העץ לא נפגע בכל מדד שהוא.

סיכום ודיון

מוקדם להסיק מסקנות משנה אחת, אם זאת התוצאות שהתקבלו בניסוי זה ב 2010 תואמות במידה רבה את התוצאות שהתקבלו בעבר ו ב 2010 בערבה דרומית בניסויים נוספים.

עקרי הממצאים בלוטן 2010 :

נמצא מתאם גבוה בין היבול לעץ/מספר הפרות לעץ והיבול לאשכול.

לא נמצא מתאם בין היבול לגודל פרי ממוצע אם כי יש למשקל הממוצע נטיה לרדת עם העליה

ביבול היות ובעצים עם יבול יותר גבוה יש יותר פרי קטן באופן יחסי.

לא נמצא מתאם בין כמות הפרי הגדול מ 18 גרם (פרי סוג א) והיבול.

משקל פרי ממוצע לא מייצג את כמות הפרי הגדול לעץ.

לא נמצא קשר בין ביצועי העץ ב 2009 וביצועיו ב 2010. ע"פ התוצאות נראה כי יש בשטח עצים

"טובים" עם יבול גבוה מהממוצע ו"עצים גרועים" עם יבול נמוך. להערכתנו הסיבה לכך הם

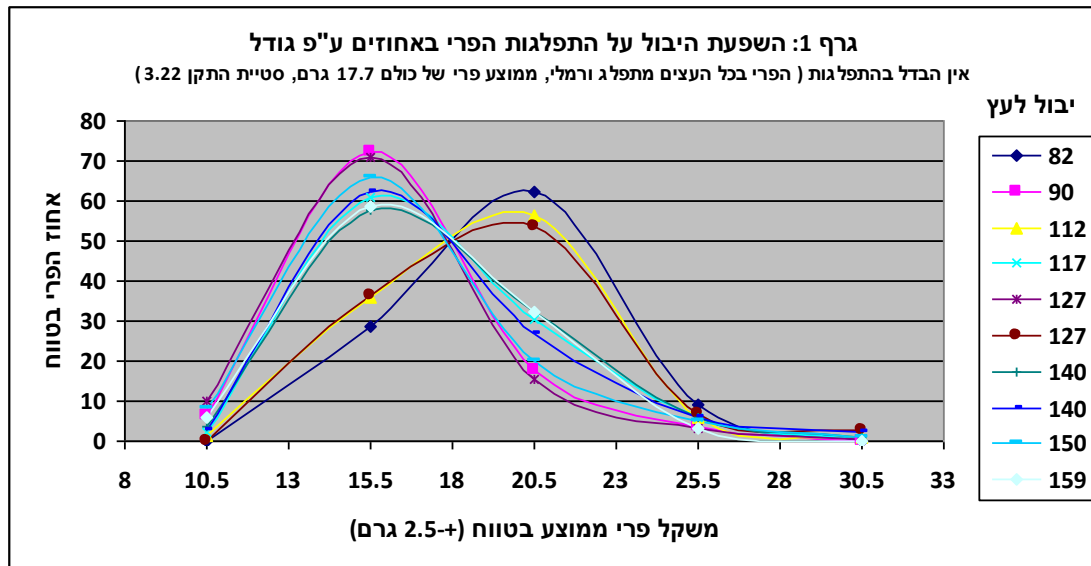
תנאים מקומיים (מים וקרקע) ולא ממשק הדילול והיבול.

ניסוי זה אמור להמשיך במתכונת דומה עוד שנתיים.

טבלה 1 נתוני יבול וגודל פרי ע"פ חלקה							
חלקה	מספר עצים	אשכולות לעץ	יבול לעץ ק"ג	יבול לאשכול ק"ג	פרות לעץ	פרות לאשכול	משקל ממוצע לפרי
1	6	18	111	6.4	6154	352	18.2
2	4	20	144	7.2	8459	424	17.0
מובהקות (t)		*	*	ל.מ.	*	ל.מ.	ל.מ.

טבלה 2 : הקשר בין יבול לעץ וכמות הפרות לעץ בכל תחום גודל ומצטבר												
חלקה	ק"ג לעץ	משקל פרי ממוצע	מספר הפרות לעץ בכל גודל (± 2.5 גרם)					מספר פרות מצטבר לעץ מפרי גודל לקטן				
			10.5	15.5	20.5	25.5	30.5	10.5	15.5	20.5	25.5	30.5
1	111	18.2	49	362	2478	3118	151	86	480	2901	7343	7687
2	144	17.0	86	380	2081	5331	586	29	363	2526	5871	6169
מובהקות (t)	*	ל.מ.				*	*					

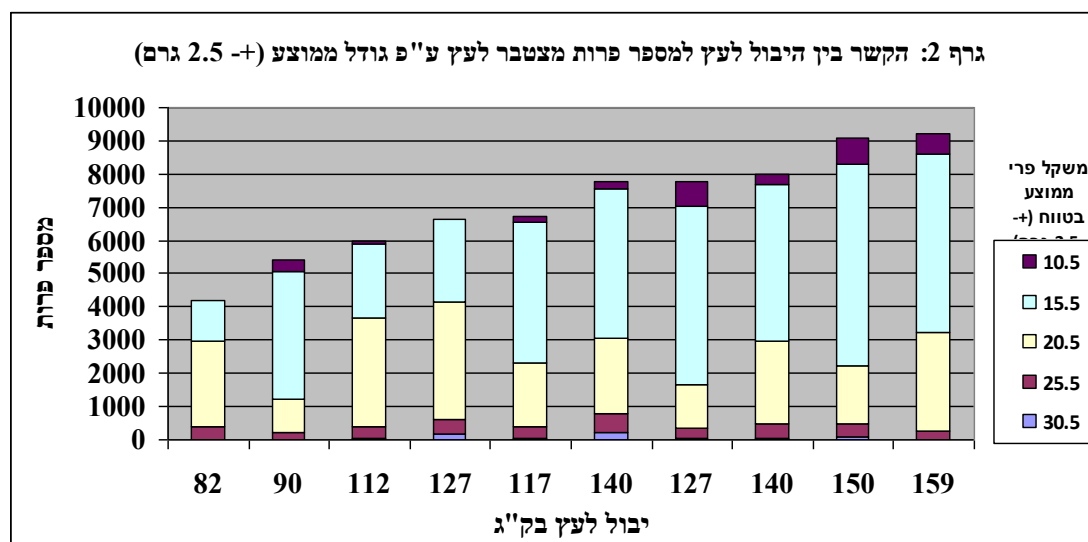
טבלה 3 : הקשר בין גורמי היבול ומרכיבי היבול					
	Variable	by Variable	Correlation	Count	Signif Prob
1	פרות לעץ	יבול	0.9685756	10	0.00000411
2	יבול לאשכול	יבול	0.9137631	10	0.00021781
3	פרות לאשכול	יבול	0.9490624	10	0.00002769
4	פרות לאשכול	יבול לאשכול	0.9435004	10	0.00004163
5	פרות לעץ	יבול לאשכול	0.8207681	10	0.00361443
6	פרות לעץ	פרות לאשכול	0.9376175	10	0.00006142
7	משקל פרי ממוצע	יבול	-0.342453	10	0.33272628
8	משקל פרי ממוצע	פרות לעץ	-0.555614	10	0.0954097
9	משקל פרי ממוצע	יבול לאשכול	-0.091557	10	0.80138911
10	משקל פרי ממוצע	פרות לאשכול	-0.402185	10	0.24924861
11	אשכולות לעץ	יבול	0.5344544	10	0.11148861
12	אשכולות לעץ	יבול לאשכול	0.1488609	10	0.68148716
13	אשכולות לעץ	פרות לאשכול	0.3456699	10	0.3279048
14	אשכולות לעץ	פרות לעץ	0.6482376	10	0.04264547
15	אשכולות לעץ	משקל פרי ממוצע	-0.656059	10	0.03939764



טבלה 4 : הקשר בין גורמי היבול לכמות הפרי בכל תחום משקל					
Signif Prob	מספר עצים	Correlation	Variable גורמי היבול	Variable תחום משקל הפרי בגרם	מספר סעיף
0.54587142	10	0.217618	אשכולות לעץ	>28	1
0.31118033	10	0.3570219	יבול לעץ	>28	2
0.30872509	10	0.3587151	יבול לאשכול	>28	3
0.53539917	10	0.2231766	פרות לעץ	>28	4
0.59131735	10	0.19396	פרות לאשכול	>28	5
0.58574496	10	0.1968229	משקל פרי ממוצע	>28	6
0.88409696	10	0.053134	אשכולות לעץ	28<23	7
0.33335273	10	0.3420373	יבול לעץ	28<23	8
0.24605472	10	0.4046722	יבול לאשכול	28<23	9
0.61573951	10	0.1815262	פרות לעץ	28<23	10
0.57145436	10	0.2042117	פרות לאשכול	28<23	11
0.24405292	10	0.4062407	משקל פרי ממוצע	28<23	12
0.1946015	10	-0.447584	אשכולות לעץ	23>18	13
0.59251557	10	0.1933457	יבול לעץ	23>18	14
0.21449427	10	0.4303014	יבול לאשכול	23>18	15
0.91700001	10	-0.037998	פרות לעץ	23>18	16
0.69648424	10	0.1415524	פרות לאשכול	23>18	17
0.00465698	10	0.808276	משקל פרי ממוצע	23>18	18
0.01442568	10	0.7399011	אשכולות לעץ	18>13	19
0.0137287	10	0.7433985	יבול לעץ	18>13	20
0.12610876	10	0.5168226	יבול לאשכול	18>13	21
0.00076659	10	0.8806579	פרות לעץ	18>13	22
0.01136803	10	0.7562578	פרות לאשכול	18>13	23
0.00111114	10	-0.868546	משקל פרי ממוצע	18>13	24

טבלה 5: המתאם (רגרסיה לינארית) בין מספר הפרות המצטבר לעץ (מפרי גדול לקטן) וגורמי היבול

סעיף	משתנה תלוי (משקל פרי בגרם)	משתנה בלתי תלוי	מקדם קורלציה	תצפיות (עצים)	רמת מובהקות
56	>28	אשכולות לעץ	-0.377439	10	0.28226128
57	>28	יבול לעץ	-0.749845	10	0.01250622
58	>28	יבול לאשכול	-0.704746	10	0.02285594
59	>28	פרות לעץ	-0.661763	10	0.03713735
60	>28	פרות לאשכול	-0.653939	10	0.04026095
61	>28	משקל פרי ממוצע	0.0207635	10	0.95459936
67	>23	אשכולות לעץ	-0.356937	10	0.31130417
68	>23	יבול לעץ	-0.654656	10	0.03996757
69	>23	טבל לאשכול	-0.610986	10	0.06058149
70	>23	פרות לעץ	-0.579219	10	0.0793107
71	>23	פרות לאשכול	-0.569442	10	0.08574789
72	>23	משקל פרי ממוצע	0.071845	10	0.84364769
79	>18	אשכולות לעץ	-0.274911	10	0.44205802
80	>18	יבול לעץ	-0.407459	10	0.2425042
81	>18	יבול לאשכול	-0.353306	10	0.31660404
82	>18	פרות לעץ	-0.338413	10	0.33883364
83	>18	פרות לאשכול	-0.306519	10	0.38901426
84	>18	משקל פרי ממוצע	0.0891404	10	0.80654749



טבלה 6 : מספר אשכולות, גובה היבול. מספר פרות ומשקל פרי ממוצע של עצי הניסוי ב 2010 לעומת 2009

משקל פרי ממוצע בגרם		פרות לעץ		יבול ק"ג לעץ		אשכולות		מספר עץ (rt)
2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	
16.6		9074		150				34
18.1		7765		140				86
16.3	24.9	7783	3659	127	91	20	19	135
19.6	24.6	4205	2726	82	69	17	13	218
18.8	23.4	5963	5244	112	124	18	18	320
16.5	24.7	5434	2729	90	69	18	13	413
17.4	24.9	6747	1185	117	29	18	14	417
19.2	21.5	6622	5641	127	122	17	13	418
17.3	24.1	9230	4061	159	99	19	19	610
17.6	24.3	7972	6000	140	147	17	23	1316

טבלה 7 : הקשר בין גורמי היבול ב 2010 ל גורמי היבול ב 2009

Signif Prob	Count	Correlation	by Variable	Variable	מספר סעיף
0.49727536	8	0.28284271	אשכולות לעץ 2009	אשכולות לעץ 2010	1
0.63144782	8	-0.2019879	יבול 2009	אשכולות לעץ 2010	2
0.56772388	8	-0.2395542	פרות לעץ 2009	אשכולות לעץ 2010	3
0.32068287	8	0.40415642	משקל פרי ממוצע 2009	אשכולות לעץ 2010	4
0.06277815	8	0.68136909	אשכולות לעץ 2009	יבול 2010	5
0.25120785	8	0.46020473	יבול 2009	יבול 2010	6
0.25055035	8	0.46076953	פרות לעץ 2009	יבול 2010	7
0.58421116	8	-0.2297065	משקל פרי ממוצע 2009	יבול 2010	8
0.0510937	8	0.7044212	אשכולות לעץ 2009	פרות לעץ 2010	9
0.40759325	8	0.3415927	יבול 2009	פרות לעץ 2010	10
0.43491675	8	0.32317466	פרות לעץ 2009	פרות לעץ 2010	11
0.94527815	8	-0.0292016	משקל פרי ממוצע 2009	פרות לעץ 2010	12
0.4278664	8	-0.3278791	אשכולות לעץ 2009	משקל פרי ממוצע 2010	13
0.59761983	8	0.22176652	יבול 2009	משקל פרי ממוצע 2010	14
0.50296075	8	0.27926807	פרות לעץ 2009	משקל פרי ממוצע 2010	15
0.1484712	8	-0.560449	משקל פרי ממוצע 2009	משקל פרי ממוצע 2010	16