

שיטות השקיה במטע - השוואת טיפטוף צפוף כנגד הטיפטוף המקובל

יוני גל, עמוס נאור, מוטי פרס, אלקנה בן ישר ושלומי כפיר

סיכום פרויקט 2003

רקע

מצוקת המים העלתה לסדר היום את נושא יעילות ההשקיה. ברב אזורי הגליל והגולן הקרקעות אינן כבדות, ולעיתים קרובות הן רדודות ואבניות. בקרקעות כאלה, נושא מניעת דליפת מים אל מתחת לבית השורשים הינו מרכזי בהגברת יעול השימוש במים.

ברב המטעים הנשירים היה מקובל להשקות בשלוחת טיפטוף אחת, במרווחי טיפטוף של 80-100 ס"מ בין הטפטפות. מספר הטפטפות בשיטות אלה עמד על 220-270 לדונם. מנת השקיה בשיא, של 7 מ"מ או 8 מ"מ ביום הביאה בשיטה זו לכך שכמות המים שיצאה מכל טפטפת עמדה על כ - 26-36 ליטר. נראה, כי לפחות בחלק הקרקעות, יכולת קיבול המים היא נמוכה בהרבה מכמות שכזו.

הענין במערכת שורשים עילית מפותחת ופעילה אינו נובע רק מיעילות השקיה. שורשים זקוקים לאויר, וריכוזיו של האויר יורדים, כידוע, עם העומק בקרקע. לכן, נראה כי העלאת מערכת השורשים הפעילה לשכבה העליונה של הקרקע יכולה לתרום למטע.

הוספת שלוחה וציפוף טפטפות לאורך השלוחות עשויים להביא את מספר הטפטפות לכ - 800-900 לדונם, ולהגדיל את השטח המורטב. מכאן, שמנת המים לטפטפת יורדת עד פי ארבע מהשיטה המסורתית, אך יתכן שהנפח המורטב לעץ - עולה. סכנת הדליפה לעומק נמוכה כך מאוד. השקיה של המנה היומית במספר פעמים ליום תקטין עוד בהרבה את סכנת הדליפה לעומק.

מספר סיכונים טמונים בגישה זו: ראשית, שאלת עיגון העץ. באקלים שלנו, בד"כ עם תחילת פעילות השורשים באביב, יש בקרקע די מים בשכבות התחתונות של בית השורשים. כך שלשורשים אין כל קושי להעמיק. סיכון נוסף הוא מצב של הפסקות מים. במצב זה, כשהנפח הרטוב בקרקע הוא קטן, כושר עמידות העץ לאורך זמן הוא נמוך. ברב המינים, עצירת מים וגידול פרי ליום אחד הם בני תיקון בהמשך, ולכן בעיה זו אינה מאיימת על תוצאות הגידול במידה שמצדיקה להימנע ממנה. חיסרון אחר לשיטה זו הוא העלאת "שיעור ההשקיה" (כלומר, ההשקיה לדונם, במ"מ/שעה). העלאה זו עשויה לעיתים, להקטין באופן ניכר את משך ההשקיה היומי, ויתכן וזהו חיסרון. חיסרון נעוץ גם בשיטת ההשקיה בפעילות. עיקרו, יצירת מצב בו הוגבר חוסר האחידות בפיזור המים, עקב התנקזות קוים מוליכים ושלוחות למקומות הנמוכים, מספר רב של פעמים ביום. לא תמיד ניתן לפתור בעיה זו, אך הערכה כמותית של עצמתה היא הכרחית.

פרויקט 2003

מטרת הפרויקט היא לבחון בהיקף גיאוגרפי נרחב, ע"פ מספר מינים, את השיטה של ציפוף הטפטפות מול זו המקובלת במטעים.

השיטה: ב - 6 חלקות בגליל ובגולן (טבלה 1) הוצבו "חלקות מודל" שבהן הוצבו שתי השיטות להשוואה ביניהן. בנוסף, הוצבו שתי חלקות לבחינת ההפעה של מצעים כגון טוף ופרלייט, על ביצועי החלקות.

טבלה מס' 1 : חלקות ההשוואה במסגרת הפרוייקט.

מס' סדורי	המטע	במעקב ב – 2003	קטיף	הערות
1.	תפוח אלרום	✓	✓	תוצאות מיון חסרות
2.	תפוח ברעם	✓	✓	
3.	תפוח מטולה	✓	✓	
4.	תפוח שומרה	✓	✓	איציק פרץ
5.	תפוח שומרה	✓	✓	אריה ברנס, מצעים
6.	אגס ראש פינה	✓	✓	תוצאות מיון חסרות
7.	שזיף נאות מרדכי	✓	✓	
8.	נקטרינה, אבני איתן	✓	✓	סמי שטיין, מצעים סוכס בנפרד

בכל החלקות נעשתה בקרה ע"י טכנאי מו"פ צפון בליווי צוות הפרוייקט. הבקרה כללה את המרכיבים הבאים :

1. רישום מדי מים (של "המודל" ו"הביקורת") מדי שבוע לפחות.
 2. מעקב שבועי אחר טנסיומטרים (שהוצבו מתחת לבית השורשים, בעומק של 90 ס"מ) בחלקות.
 3. מעקב שבועי אחר גידול הפרי.
 4. מעקב שבועי אחר פוטנציאל המים בגזע בצהריים, באמצעות תא לחץ.
- הצוות עקב מדי שבוע אחר התוצאות ונתן הנחיות בהתאם.
בעת הקטיף(ים) ליווה טכנאי את ביצוע הקטיף, ע"מ להבטיח שהפרי ימוין עפ"י שתי החלקות, כך שניתן יהיה להשוות את היבול והתפלגות הגדלים בכל חלקה.

1. אלרום

נתונים:

שם החלקה: "בוקעתה".

הזן: זהוב.

כנה: חשבי.

ציוד משקי: שלוחה אחת, 3.5 ל"ש' כל 1 מטר.

ציוד במודל: שתי שלוחות, 1.6 ל"ש' כל 0.5 מ'.

השקיה במשקי: שני פולסים.

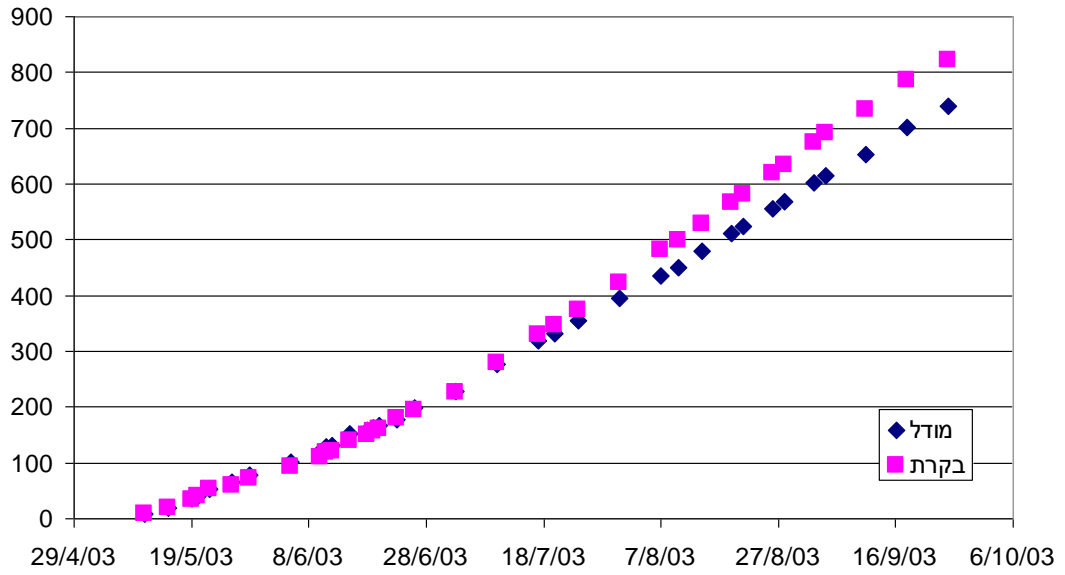
השקיה במודל: ארבעה פולסים.

מינון: "פירות הגולן".

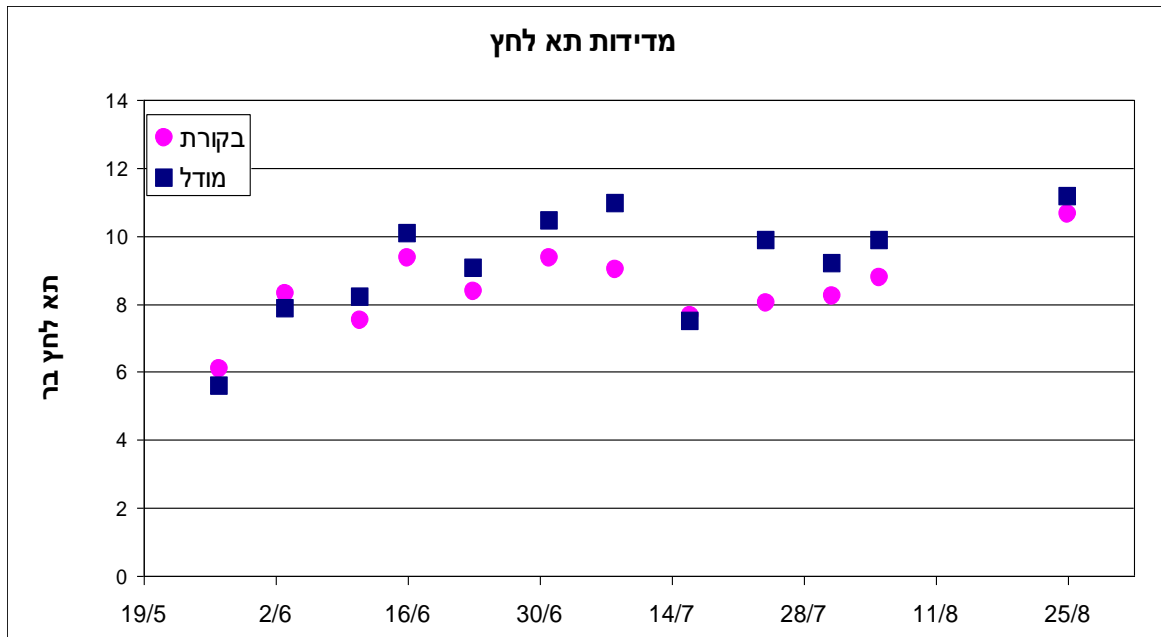
תוצאות ודיון

מנות המים ניתנו באופן שונה ע"מ ליצור מצבי מים שונים. הכוונה היתה ליצור בחלקת המודל 12 אטמוספירות בתא לחץ, ולבחון האם זהו מצב מים מספיק לקבלת פרי ברמה דומה לזו של הביקורת, שהושקתה במנה גבוהה יותר בכ - 20% – 30%.
מדידות תא לחץ הראו כי הלחץ היה במודל גבוה יותר מהביקורת, אך לא הגיע לרמה של 12 אטמ'. לא ברור לנו מדוע הלחץ היה כ"כ נמוך: עומס היבול היה גבוה מאוד בשתי החלקות ומנת המים בד"כ לא עלתה את 8 המ"מ היומי.
גודל הפרי – כחודש לאחר הפרדת מנות ההשקיה התקבל הפרש בקצב גידול הפרי, כשהפרי בטיפול הביקורת, שקיבל יותר מים, גם גדל בקצב מהיר יותר.

מנות מים מצטברות לעונה

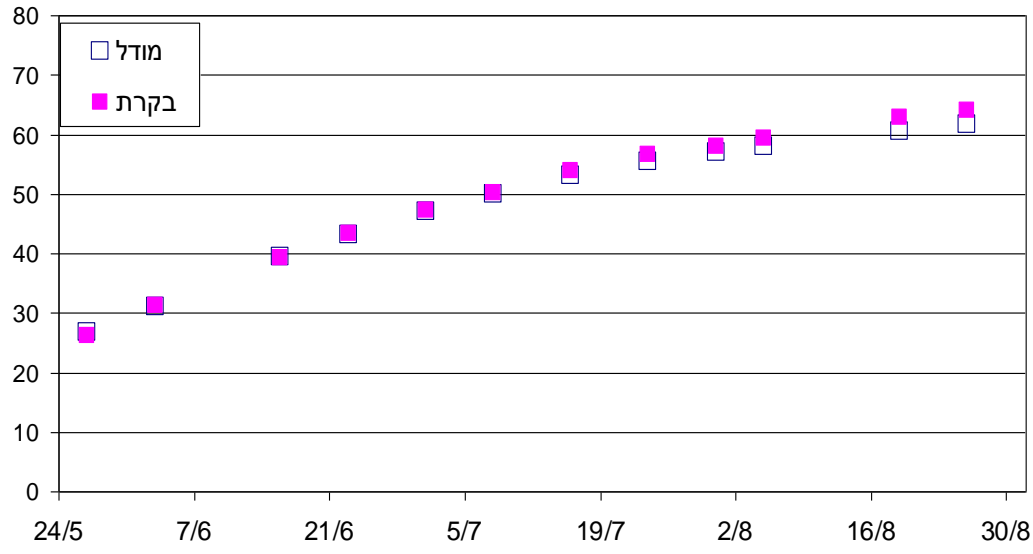


מדידות תא לחץ



גדול פרי 2003

מ"מ



2. ברעם

נתונים:

שם החלקה: גבעת המוסך 2

הזן: זהוב.

כנה: חשבי.

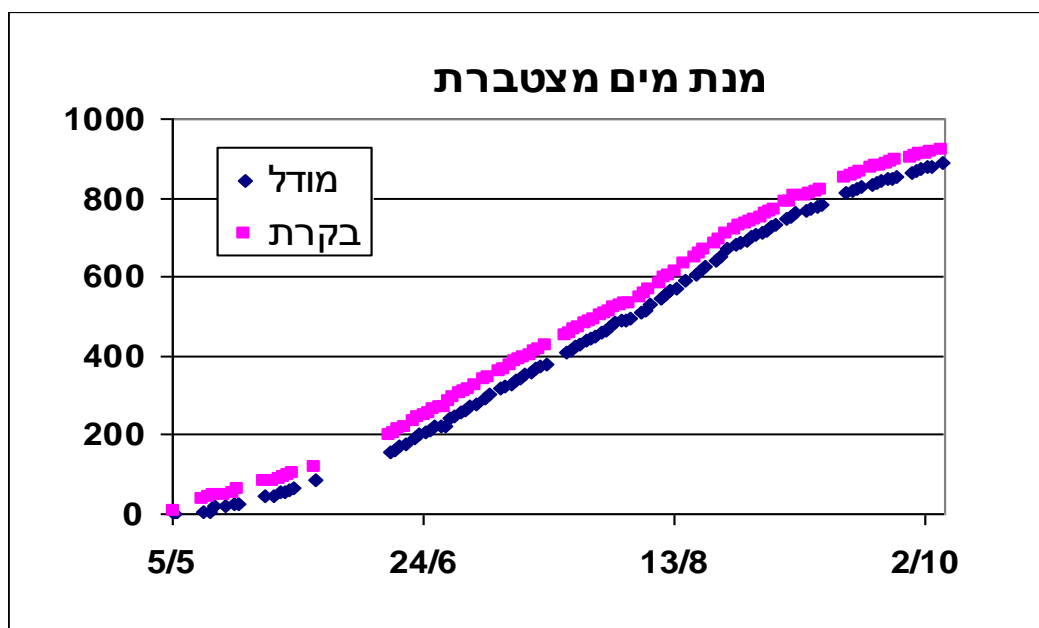
ציוד משקי: שלוחה אחת, 3.5 לי"ש/כל 1 מטר.

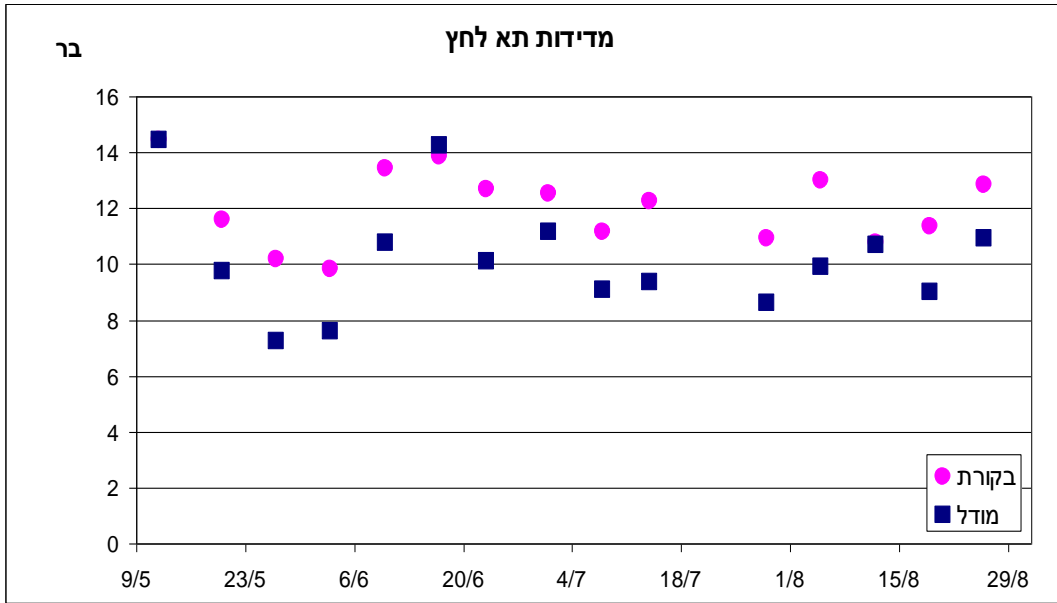
ציוד במודל: שתי שלוחות, 1.6 לי"ש/כל 0.5 מ'.

מיון: ביא"ר ברעם.

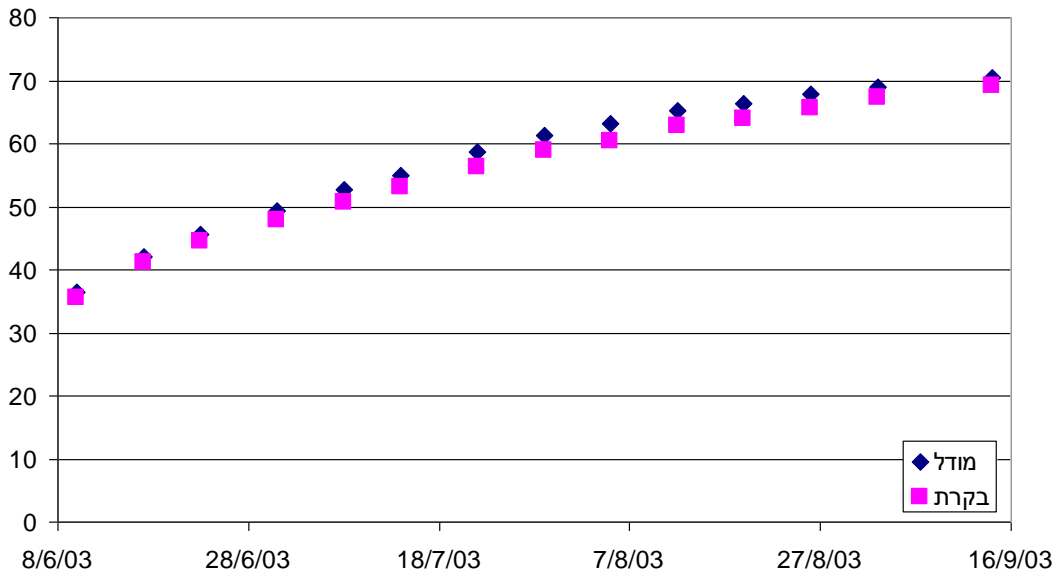
תוצאות ודיון

מנות המים: פרט לבעיה בתחילת העונה, מנות המים היו אחידות בצורה טובה לאורך כל העונה. מדידות תא לחץ הראו על מצב מים טוב יותר במודל כמעט לאורך כל המדידות. הפער הממוצע לכל העונה עמד על 1.9 אטמוספירות, פער משמעותי למדי. קוטר הפרי – במהלך העונה גדל הפרי במודל מהר מהביקורת, והפער ביניהם הגיע לשיא ב – 5.8. פער זה הלך והצטמצם לקראת הקטיף, אך לא נסגר. תוצאות המיון: סה"כ היבול בביקורת היה גבוה יותר: 9.67 לעומת 8.86 טון/ד' (816 ק"ג/ד' הפרש). הפרי במודל היה גדול יותר מאשר בביקורת באופן בולט. פרי מגודל 70 ומעלה היה במודל 5.53 טון/ד' (63%) לעומת רק 4.19 טון/ד' (43%) בביקורת. הבדל כזה (1.35 טון/ד') לא יכול להיות מיוחס רק להפרש ביבול הכללי, אלא גם ליתרון במצב המים בעץ במודל.

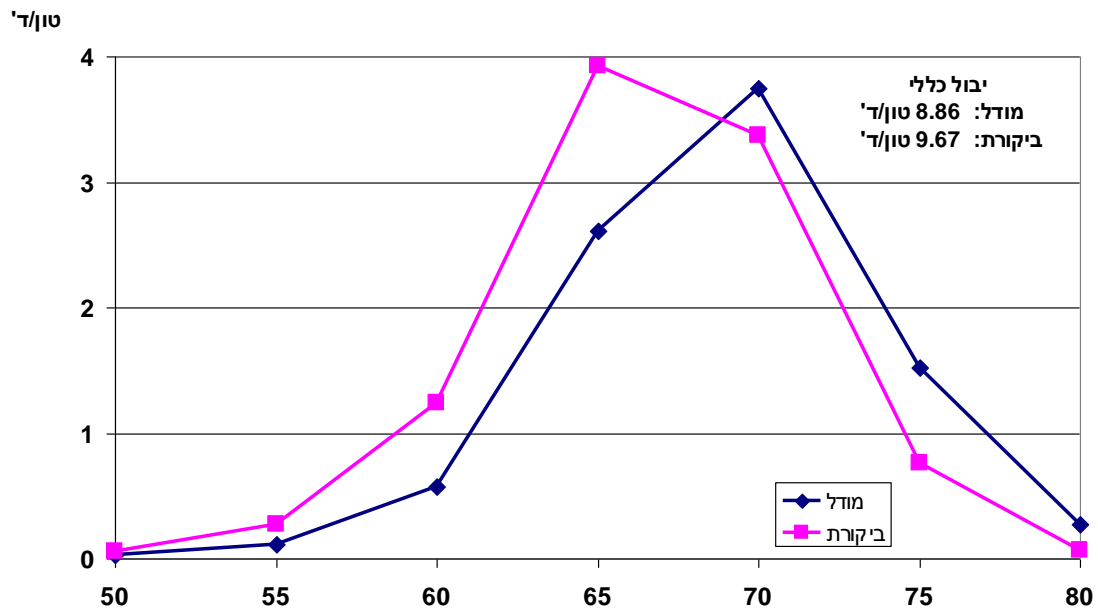




גידול קוטר הפרי, ברעם 2003



התפלגות הגדלים, ברעם, 2003



3. מטולה, משק עדי אמיתי

נתונים:

שם החלקה: "מעין ברוך".

הזן: אורליאנס.

כנה: חשבי.

ציוד משקי: שלוחה אחת, 3.5 ל"ש' כל 1 מטר.

ציוד במודל: שתי שלוחות, 1.6 ל"ש' כל 0.5 מ'.

מינון: כפר סאלד.

תוצאות ודיון

מנות מים: רמת הדיוק במתן מנות המים, כפי שבוצעה ע"י עדי אמיתי, ראויה לציון, גם משום היותה

חריגה בנוף המטעים כפי שלמדנו להכיר בשלוש השנים האחרונות.

תא לחץ: רב המדידות העלו יתרון קטן למודל ע"פ הביקורת (10 מ – 13), וסה"כ הממוצע במודל היה נמוך ב

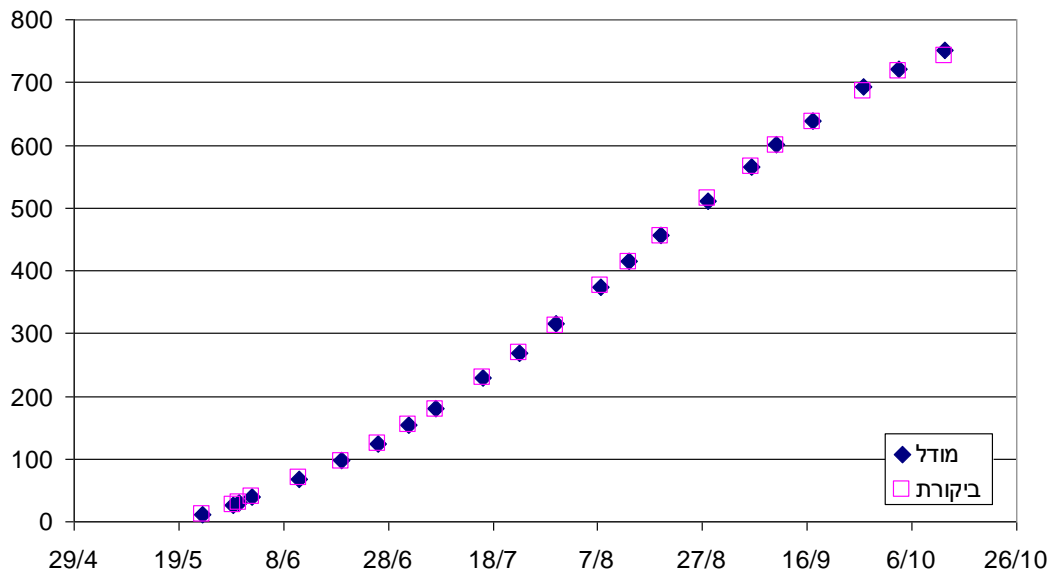
– 0.4 אטמ' מהביקורת.

גידול הפרי: בתחילת העונה נראה היה כי המודל גדל מהר יותר, אך הבדל זה טושטש בהמשך.

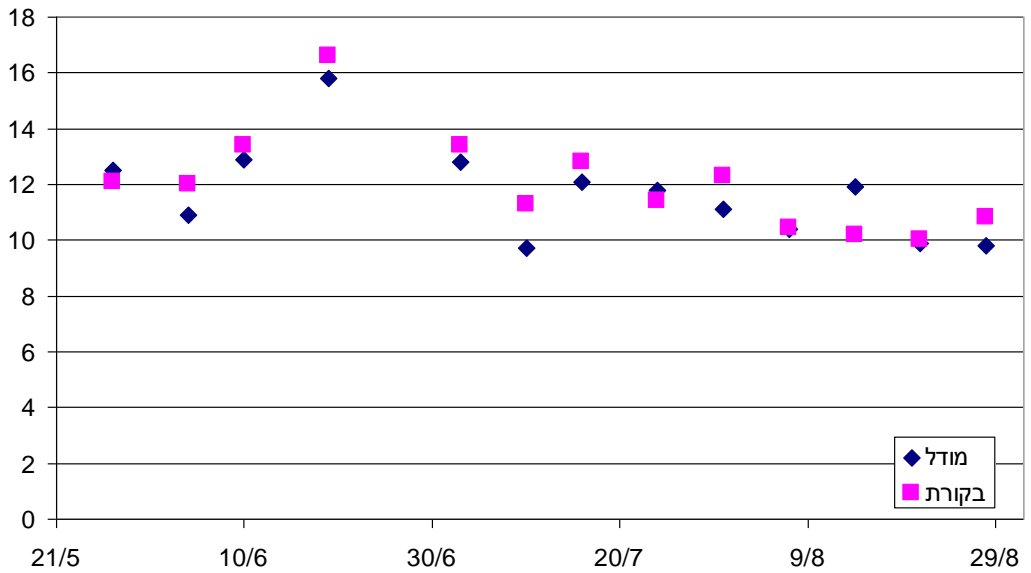
קטיף: סה"כ היבול במודל היה – 2.66 טון לד', ובביקורת – 2.14 טון/ד'. למרות שהיבול היה מעט גבוה יותר

במודל, היה הפרי במודל גדול יותר בכ – 600 ק"ג/ד' (18%) מהביקורת.

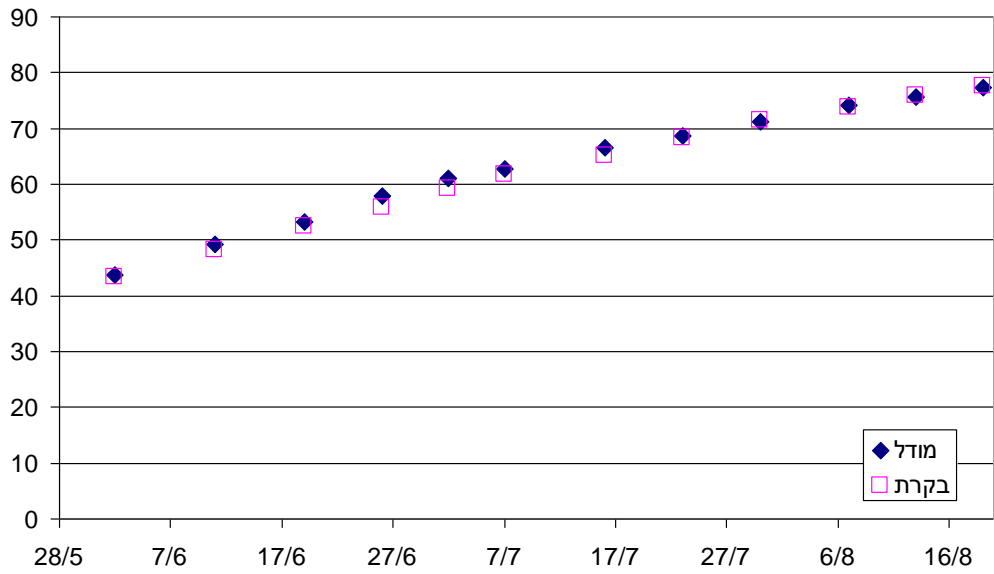
מנת מים מצטברות, מטולה, 2003



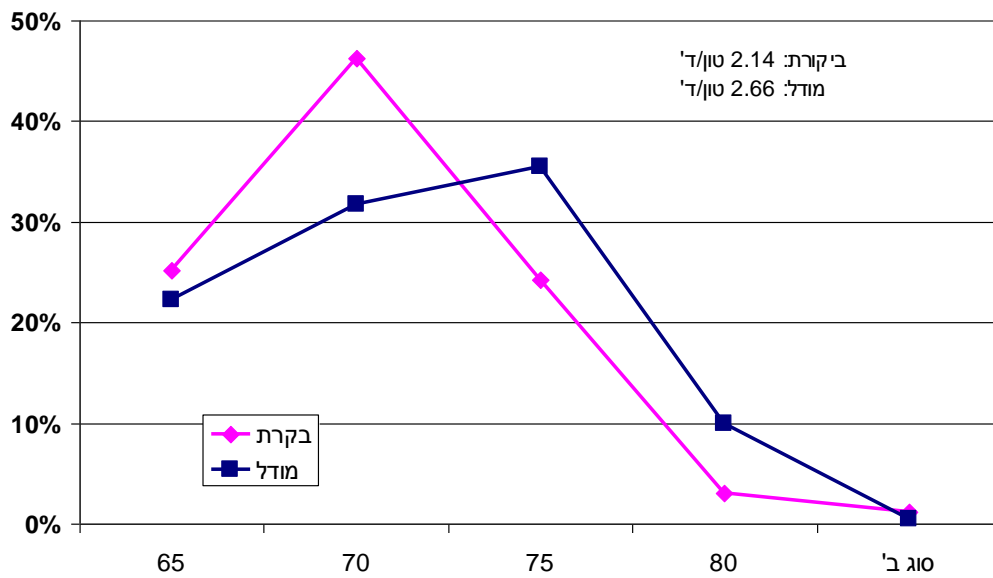
תא לחץ, מטולה, 2003



גידול הפרי, מטולה, 2003



מטולה, התפלגות הגודל באחוזים, 2003



4. שומרה

נתונים:

שם החקלאי: איציק פרץ.

הזן: זהוב.

כנה: חשבי.

ציוד משקי: שלוחה אחת, 3.5 לי"שי כל 1 מטר.

ציוד במודל: שתי שלוחות, 1.6 לי"שי כל 0.5 מ'.

מיון: במשק ברנס.

תוצאות ודיון

מנות מים: בעיות תפעוליות, בעיקר בתחילת העונה פגעו בביצוע האחיד של ההשקיה וברישום מדי המים.

חלק מההפרש במנות שבין הטיפולים נובע מבעיות ברישום.

תא לחץ: לאורך העונה לא היה יתרון ברור לטיפול כלשהו. מחצית הפעמים היה יתרון למודל ומחצית –

לביקורת. הממוצע העונתי היה נמוך יותר במודל ב – 0.4 אטמ'.

גידול הפרי: הראה קצב דומה בין הטיפולים.

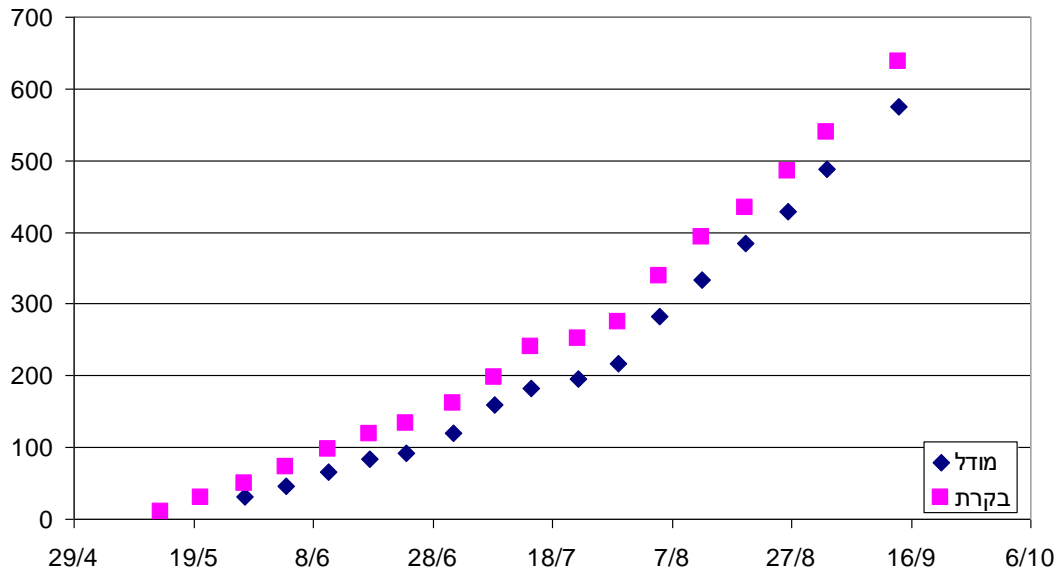
יבול והתפלגות הגדלים: היבול היה גבוה יותר במודל (7.42 טון/ד' ו – 6.67 טון/ד' בביקורת). היבול הגבוה

במודל גרם להתפלגות גדלים פחות טובה מהביקורת: בביקורת היה 3.43 טון/ד' מגודל 70 ומעלה (51%)

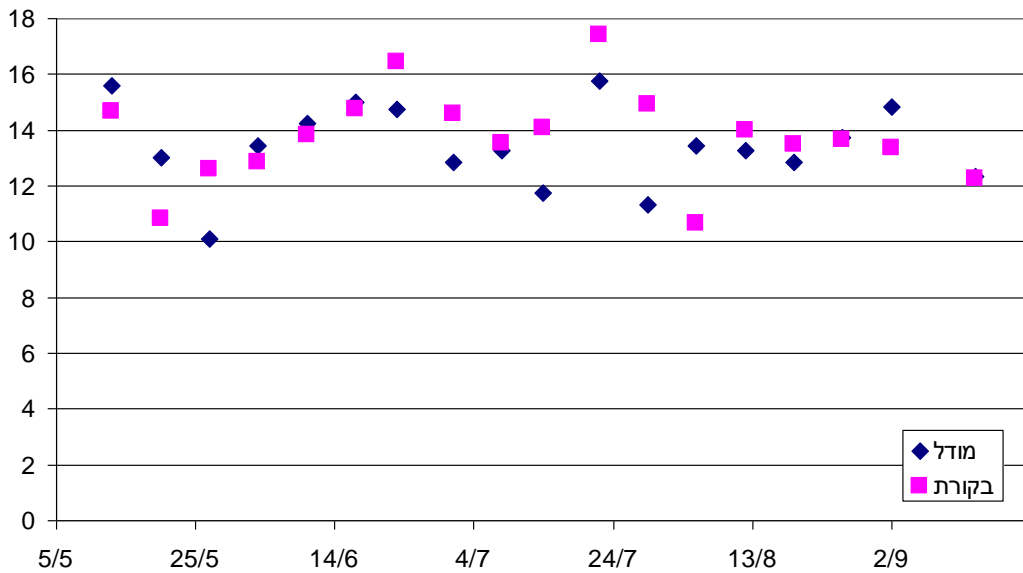
לעומת המודל, 3.34 טון/ד' (45%). עם זאת, נראה כי תוספת של 90 ק"ג/ד' פרי גדול אינה מכסה על תוספת

יבול כללי של 750 ק"ג/ד' שהיה במודל.

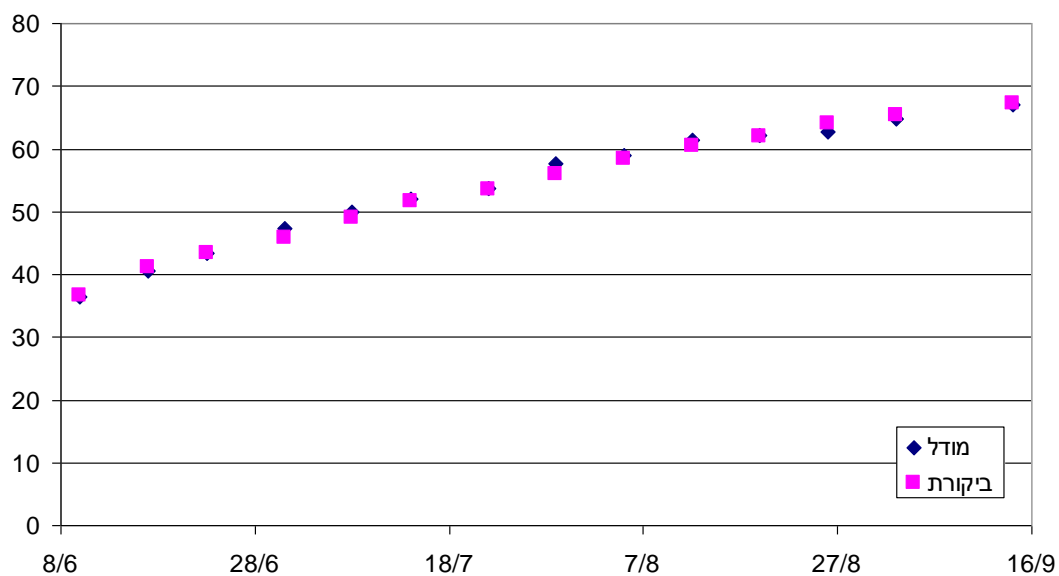
מנות מים מצטברות, שומרה משק פרץ 2003



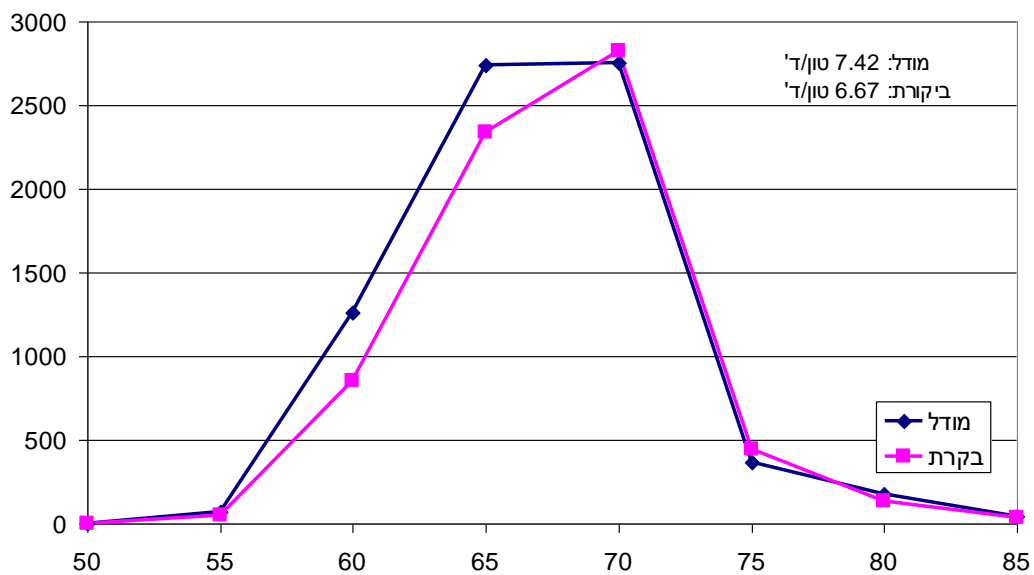
תא לחץ שומרה משק פרץ, 2003



גידול הפרי שומרה משק פרץ, 2003



התפלגות הגדלים בק"ג/ד', משק פרץ 2003



5. שומרה, מצע גידול בתפוח, משק ברנס.

נתונים:

שם החקלאי: אריה ברנס.

הזן: תפוח, זהוב.

כנה: מאלוס.

טיפולים: 1. תעלת טוף אחת, בעומק כ – 40 ס"מ. טיפטוף צפוף. 2. דמוי טוף: השקיה צפופה כמו בטוף,

מצע קרקע רגילה. 3. ביקורת משקית, קרקע ושלוחה אחת טפטפת כל 1 מ'.

השקיה במשקי: פעם ביום.

השקיה במודל: שני טיפולי המודל (הטוף ודמוי טוף) קיבלו מנה מאותו המגוף ונמדדו על אותו מד המים.

קטיף:

מיון: משק ברנס.

תוצאות ודיון

מנות מים: במהלך העונה נתגלעו בעיות במתן מנות מים אחידות. התברר כי הבעיה נעוצה בכך שמד המים גבולי/גדול מדי עבור הספיקות הנמוכות של החלקות הקטנות. בהמשך התקלה תוקנה, אך משום כך אין מוצגים כאן נתוני ההשקיה.

תא לחץ: עד כחודש לפני הקטיף מצב המים בטוף היה הפחות טוב מכולם, בעוד הביקורת טובה מכולם.

לקראת וסמוך לקטיף התמונה התהפכה. יתכן ומנות המים השפיעו על כך.

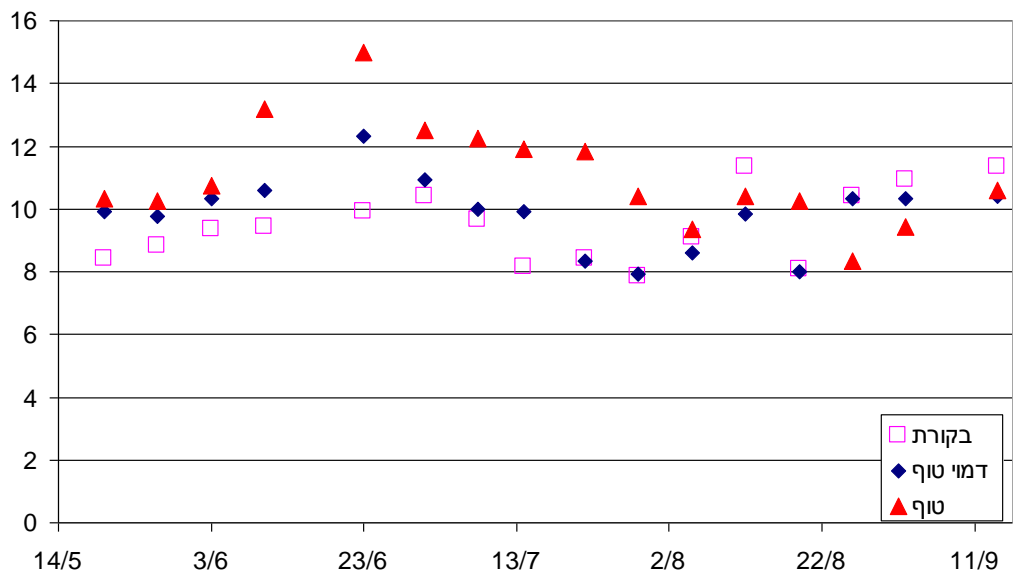
גידול הפרי: קצב הגידול בביקורת היה המהיר ביותר עם תחילת העונה, אך לקראת הקטיף התבלט גידול הפרי בטוף באופן ברור.

קטיף: סה"כ היבול בביקורת היה נמוך באופן ברור משני הטיפולים (1.8-3.2 טון/ד' הפרש). טיפול הטוף

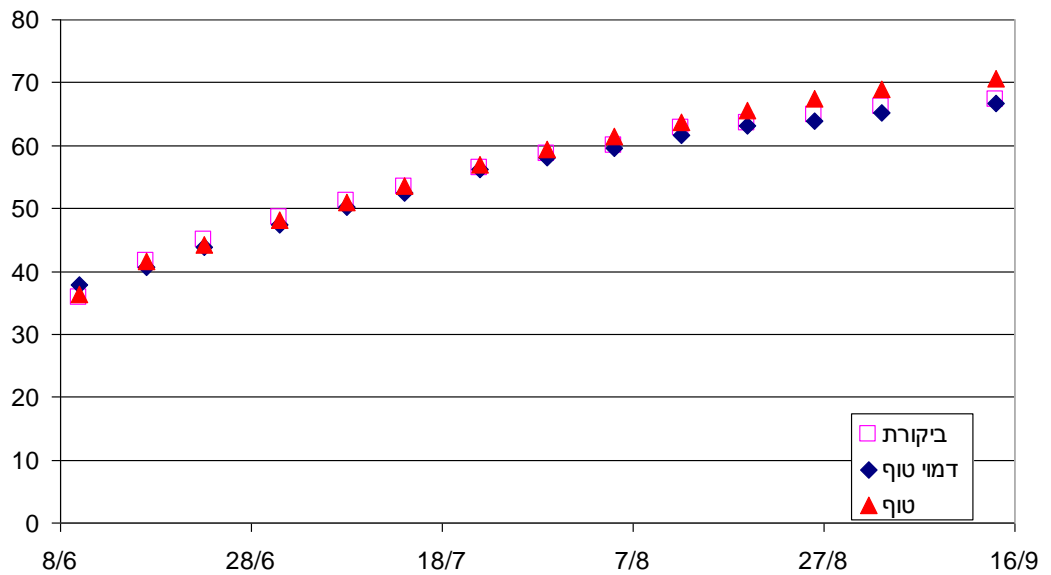
בלט ביבול הגבוה ובהתפלגות הטובה. סה"כ אחוז הפרי מ – 65 מ"מ ומעלה היה בטיפול הטוף 8.18 טון/ד'

(83.1%) לעומת 5.42 טון/ד' (82%) בביקורת.

תא לחץ במצעים, שומרה, 2003



גידול קוטר הפרי, מצעים שומרה, 2003



6. ראש פינה

נתונים:

שם החקלאי: עדי שוורץ.

הזן: אגס, ספדונה.

כנה: חבוש.

ציוד משקי: שלוחה אחת, ל"ש' כל 1 מטר.

ציוד במודל: שתי שלוחות, 1.6 ל"ש' כל 0.5 מ'.

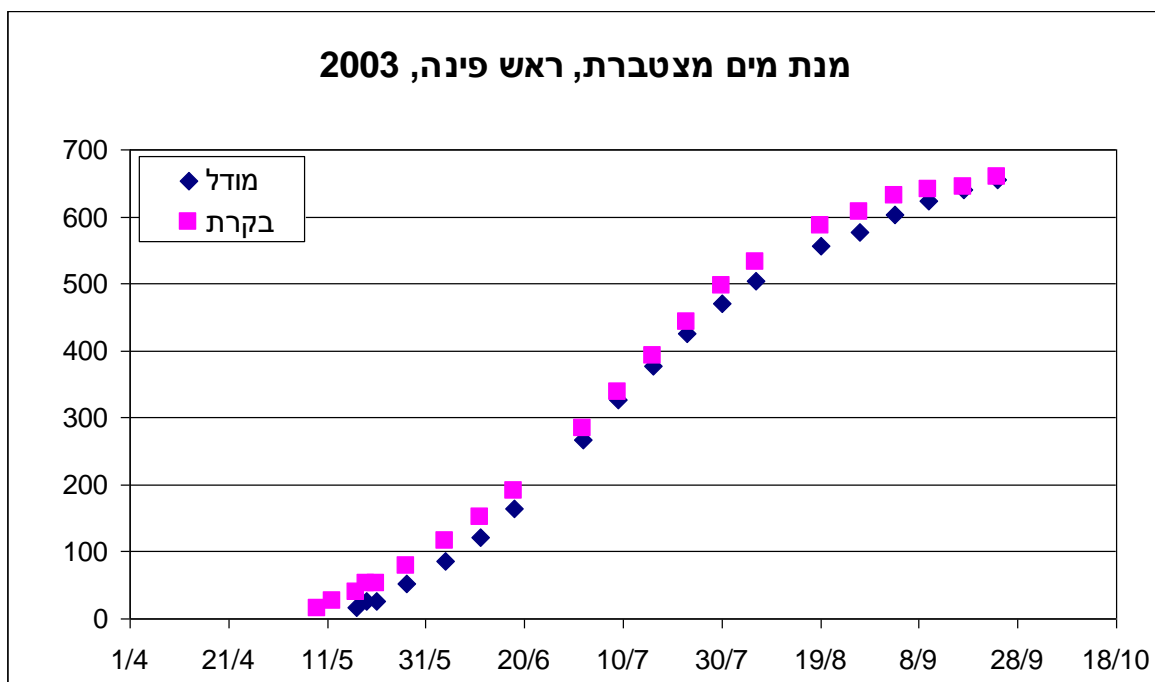
מינון: "רפקור".

תוצאות ודיון

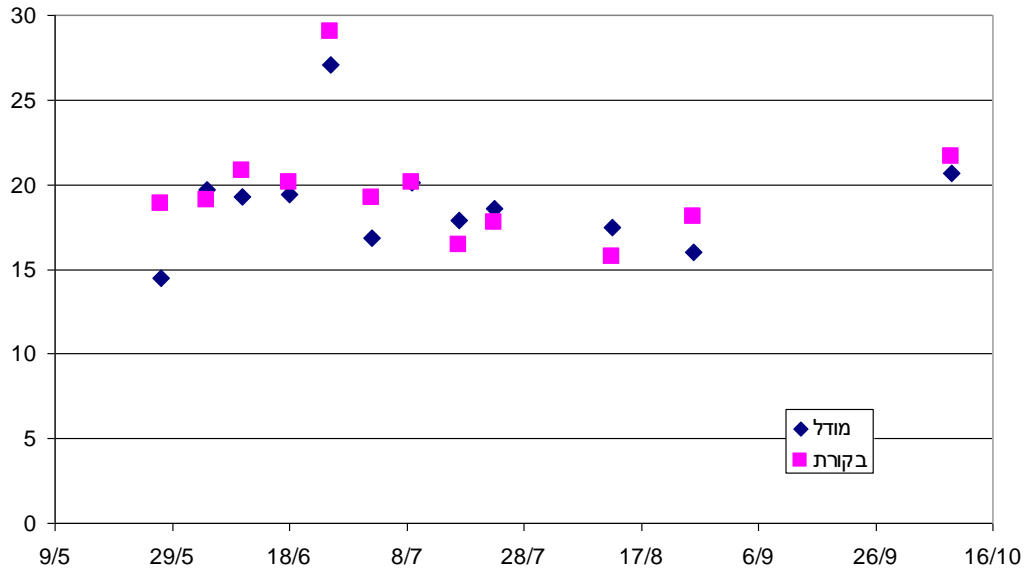
מנות מים: מנות המים היו דומות לאורך רב העונה, כאשר לפני הקטיף הביקורת קיבלה יותר מים. המנות הושוו לאחר הקטיף.

תא לחץ: מדידות תא לחץ השנה לא הראו הבדל עקבי בין הטיפולים, אבל בהחלט ניתן לומר כי רב הפעמים הערכים במודל היו נמוכים יותר מהביקורת. גם הממוצע לעונה היה נמוך יותר במודל בכ – 0.8 אטמ' מהביקורת.

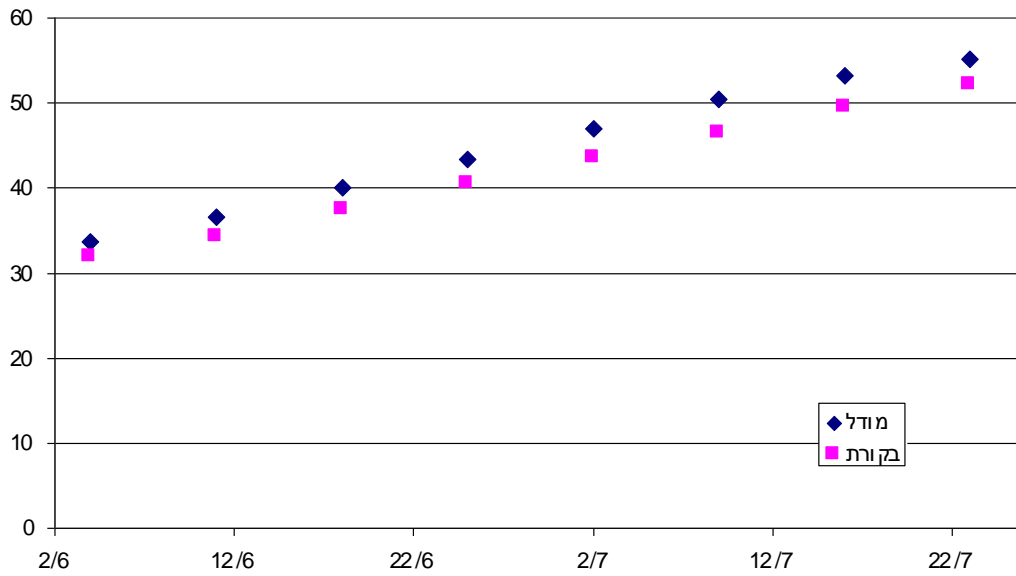
גודל פרי:



ראש פינה, תא לחץ, 2003



גידול הפרי, ראש פינה, 2003



7. נאות מרדכי, שזיף

נתונים:

שם החלקה:

הזן: שזיף, פרייר.

כנה: מריאנה.

ציוד משקי: שלוחה אחת, 3.5 לי"שי כל 1 מטר.

ציוד במודל: שתי שלוחות, 1.6 לי"שי כל 0.5 מ'.

השקיה במשקי:

השקיה במודל:

קטיף: קטיף במועד אחד: 7.7.03

תוצאות ודיון

מנות מים: מנות המים היו אחידות בין הטיפולים. מנות גבוהות ניתנו גם לאחר הקטיף (קטיף ב – 7.7.03)

משום שעוד זנים היו על אותו מגוף.

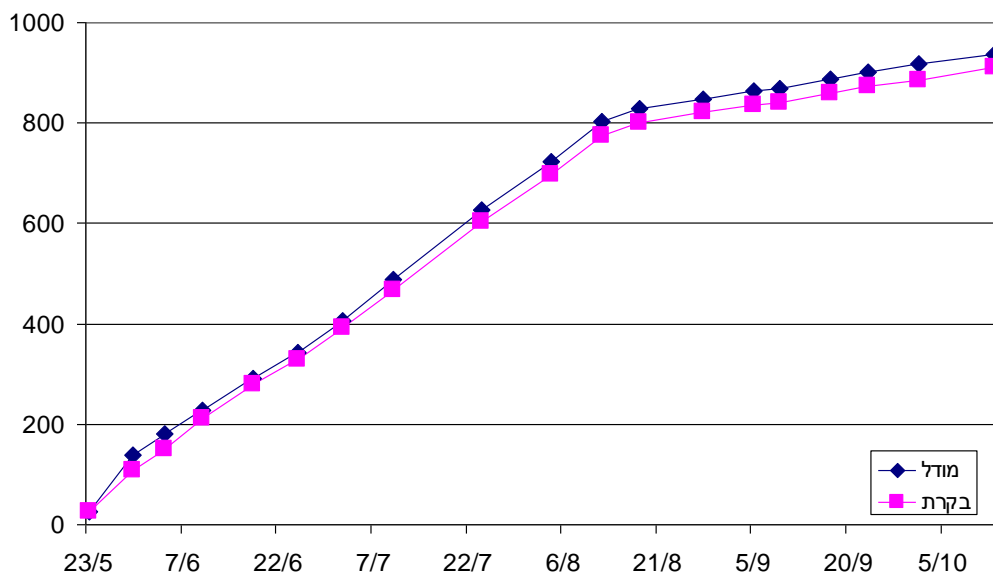
תא לחץ: לא היה הבדל ברור בין הטיפולים.

קטיף: עצי המודל והביקורת נבחרו אחד אחד, משום שהיבול בחלקת המודל היה נמוך יותר. בבחירה ניסינו

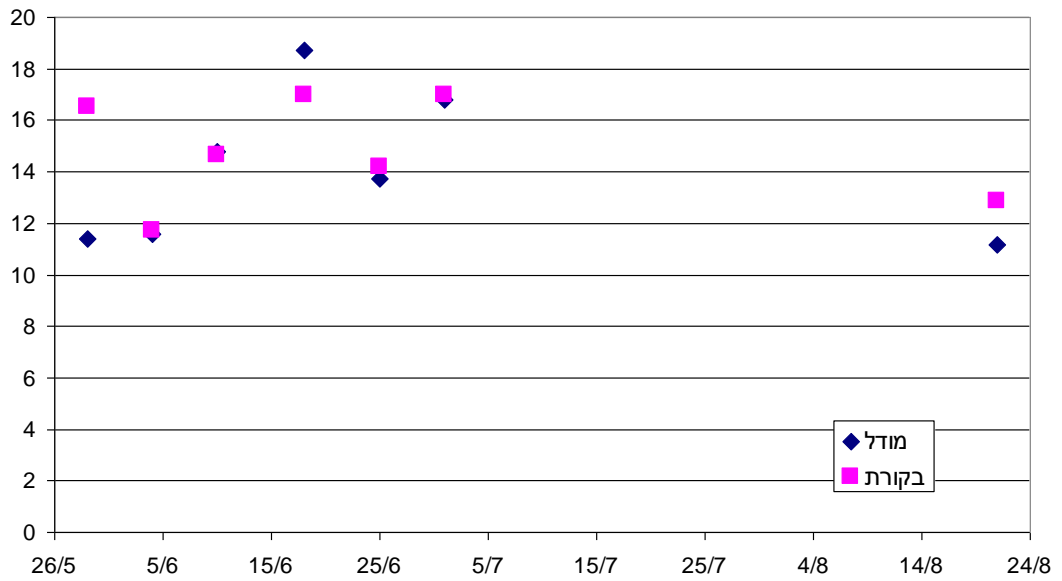
לבחור עומסים דומים, אך בכל זאת היבול בביקורת היה גבוה יותר ב – 0.6 טון/ד' לעומת המודל. התפלגות

הגדלים היתה טובה יותר במודל. גדלים של 50 ומעלה היו במודל 1.36 טון/ד' (59.3%) ובביקורת 1.25 טון/ד' (43.2%).

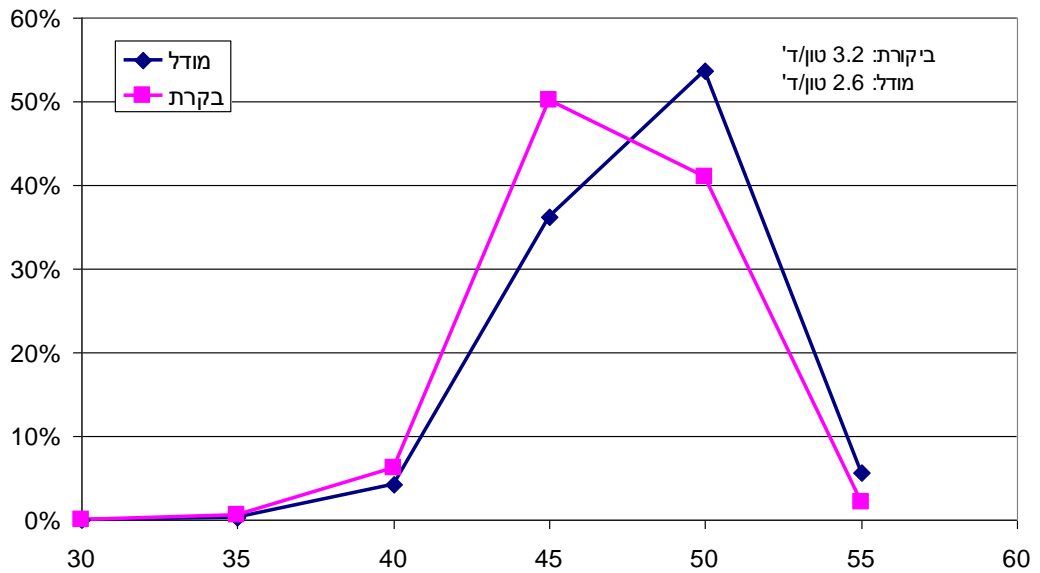
מנות מים מצטברות, נאות מרדכי 2003



תא לחץ בנאות 2003



התפלגות הגדלים באחוזים נאות מרדכי, 2003



סיכום

תוצאות השנה השלישית לפרויקט המודלים ממשיכות את המגמה שהתקבלה עד עתה, אך באופן מתון: יתרון חלקי של השיטה הצפופה והאינטנסיבית. יתרון זה אינו חד משמעי, והוא בולט יותר במצבי המים בעצים, כלומר, במדידות בתא לחץ (טבלה 2). מצב המים בעצים היה בד"כ טוב יותר בטיפולי המודל, אך גם זה לא באופן מוחלט. נראה כי הקושי בקבלת תוצאות חותכות נובע מחסרונות שיטת המודלים. חסרונות אלה אינם מאפשרים מיצוי השוני בין שיטות ההשקיה השונות.

טבלה מס' 2: השפעת השיטה על תוצאות תא הלחץ ועל מיון הפרי.

המטע	מצב מים עדיף	פרי גדול יותר במיון
תפוח ברעם	מודל	מודל
תפוח מטולה	מודל	מודל
תפוח שומרה, פרץ	לא יציב	ביקורת
אגס ראש פינה	מודל	אין נתונים