

בחינת חיזוי גודל פרי והתפלגות גודל פרי בקטיף

עמוס נאור, יוני גל, מוטי פרס

רקע – חיזוי התפלגות גודל הפרי בקטיף נחוצה לנוטע לצורך תכנון ההשקיה והדילול והערכות לקטיף. בית האריזה עושה שימוש בחיזויים לצורך תכנון נפח האחסון ותכנית שיווק ראשונית. הכלים הנמצאים בידנו כיום לצורך החיזוי מוגבלים והם כוללים הערכות חזותיות הנעשות בצורה אינטואיטיבית ומעקבי גודל על מידגמי פרי קטנים (10-20 פירות למידגם). יש צורך בשיפור כושר החיזוי של התפלגות גודל הפרי וברור שככל שהחיזוי יהיה מוקדם כך התרומה שלו תהיה גבוהה יותר.

מטרת המחקר – לבחון השפעת מועד הדיגום של פירות לחיזוי גודל פרי בקטיף וטכניקת הבחירה על איכות החיזוי.

תכנית המחקר - בחרנו 4 חלקות זהוב אחידות בגולן עם עומס יבול גבוה (חלקה אחת בעין זיוון ומרום גולן ושתי חלקות באלרום). בכל חלקה נבחרו שורה ושתי שורות ונבחנו מועדי בחירת מידגם וטכניקות בחירה שונות של דיגום. השורות שנבחרו נקטפו ומוינו לגודל בנפרד ("משק" בפירות גולן).

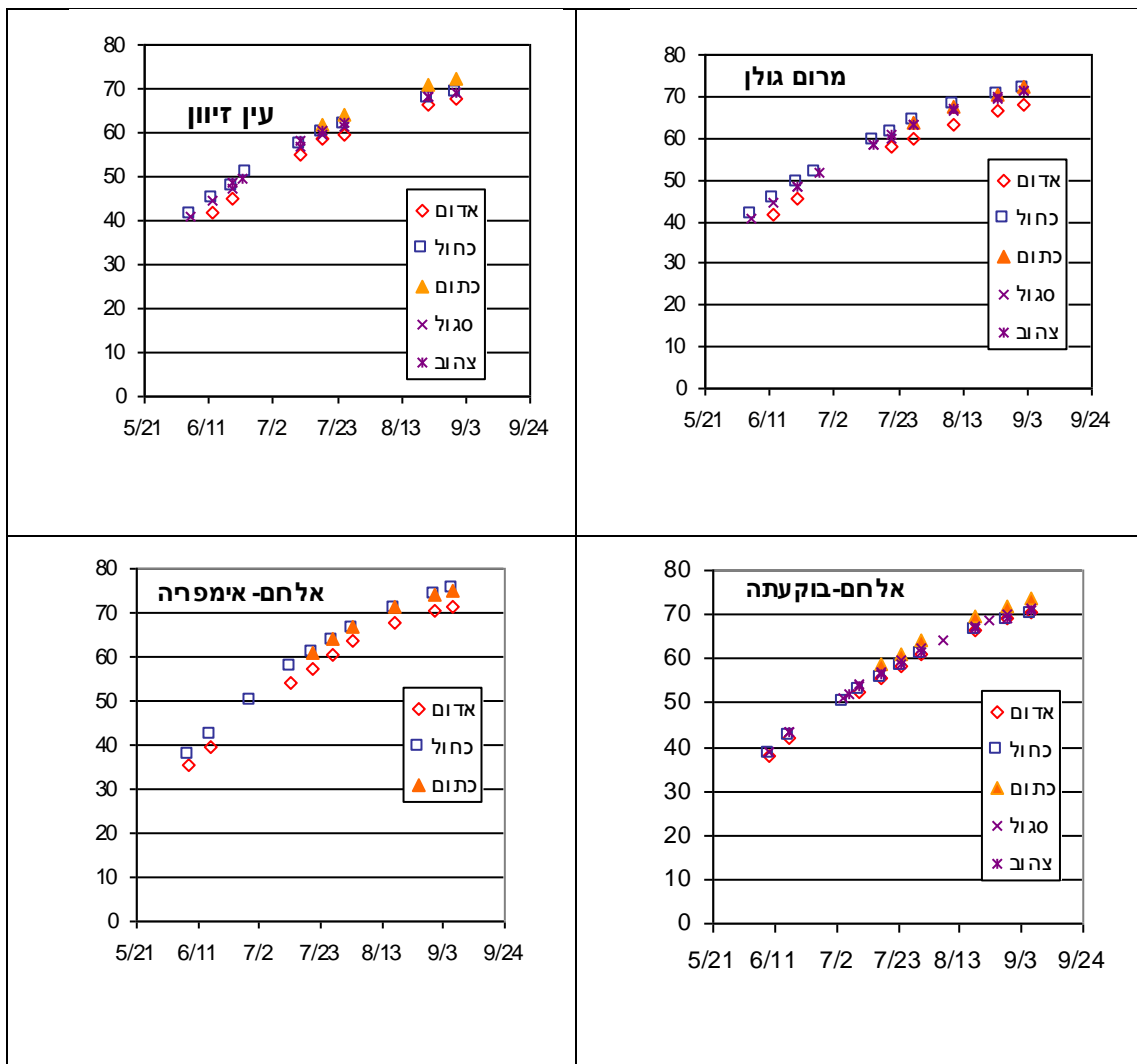
טיפולים

1. סימננו פירות בגודל ממוצע (100) במועדים שונים לאורך העונה ועקבנו אחר הקוטר עד הקטיף. סימון הפירות נעשה ע"י טכנאי אחד בכל העיתויים. טכניקת הבחירה - בוצעה הערכה חזותית של קוטר הפרי הממוצע, הקוטר הממוצע נמדד וסומנו 100 פירות בקוטר זה.

2. סימננו פירות באקראי (200) בתחילת העונה ועקבנו אחר הקוטר עד הקטיף. הפירות נבחרו ע"י טכנאי אחד בכל האתרים. הפירות נבחרו בצורה עיוורת משלושה גבהים בעץ.

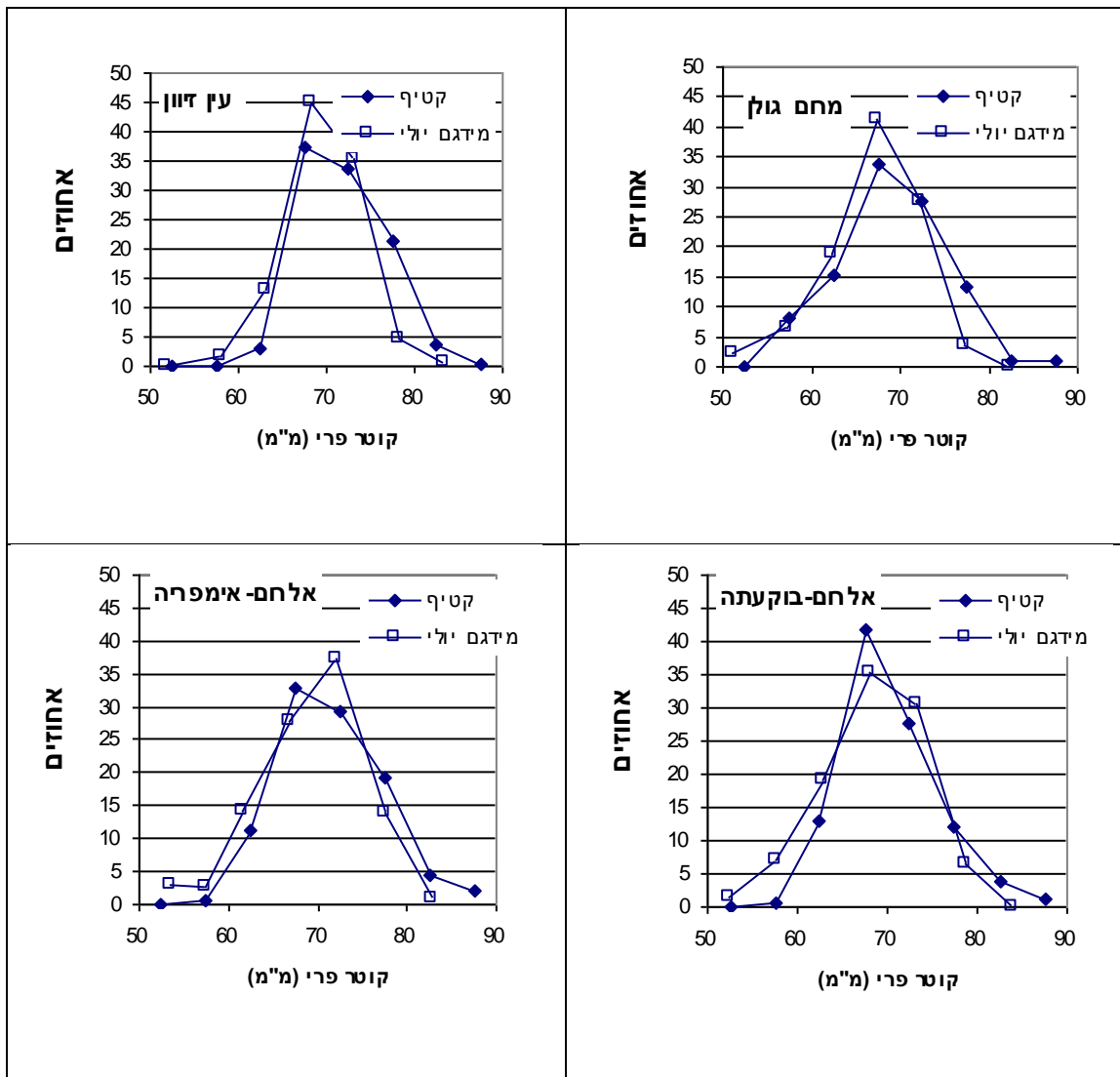
3. ב-11 ביולי דגמנו 500 פירות באקראי – בכל חלקה בוצעה הערכה חזותית של התפלגות היבול עם גובה העץ ונקבעה הפרופורציה של הפרי שידגם בכל גובה. הפירות מוינו במערך מיון. התפלגות גודל הפרי במידגם יולי נורמלה לגודל בקטיף – כל קוטר הוכפל ביחס בין הקוטר בקטיף לקוטר ב-11 ביולי בפירות הממוצעים שסומנו בתחילת העונה.

תוצאות ודין – נמצא שבכל מטע הפירות ה"ממוצעים" שנבחרו בעיתויים השונים היו דומים בגודלם (איור 1). במועד הדיגום האחרון (אמצע יולי) בעין זיוון ובאלרום-בוקעתה נבחרו פירות גדולים משאר העיתויים. קוטר הפרי במידגם האקראי היה נמוך בכל החלקות למעט אלרום-בוקעתה. נראה שלדוגם יש נטייה לבחור פירות גדולים.



איור 1: קוטר הפרי (מ"מ) לאורך העונה על 100 פירות בגודל ממוצע שסומנו לאורך העונה - הסימנים השונים מיצגים מועדי סימון ובמידגם אקראי של 200 פירות שסומן בתחילת העונה (אדום).

התפלגות גודל הפרי בקטיף והתפלגות גודל הפרי ביולי שנורמלה לקוטר בקטיף נראות דומות בכל החלקות (איור 2). הנרמול לקוטר בקטיף אפשרי ע"י אקסטרפולציה של מדידות קוטר פרי שנעשו עד יולי למועד הקטיף החזוי. כך ניתן לקבל חיזוי התפלגות גודל פרי כבר בתחילת יולי.



איור 2: התפלגות פרי בקטיף ובמידגם 500 פירות ביולי שנורמל לגודל בקטיף.

קוטר הפרי בקטיף בפועל והקטרים של המידגמים השונים במועד הקטיף מוצגים בטבלה 1. כמו כן מוצגת סטיית התקן בקטיף בפועל ובמידגם יולי. סטיית התקן בקוטר הפרי במידגם יולי הייתה נמוכה ב-15% מסטיית התקן בקטיף בפועל (טבלה 1) דבר המצביע על נטיה לבחור פירות ממוצעים. סטיית התקן במידגם האקראי הייתה גבוהה משמעותית מסטיית התקן בקטיף בפועל.

טבלה 1: נתוני קוטר ממוצע בקטיף בפועל, 100 פירות מסומנים (ממוצע) מתחילת העונה, 100 פירות מסומנים (אקראי) מתחילת העונה ומידגם 500 פירות שנקטף ומוין ביולי. כמו כן מופיעים נתוני סטיית תקן לנתוני מידגם אקראי, קטיף ביולי ובמועד הקטיף המסחרי. נתוני מידגם יולי נורמלו לגודל בקטיף.

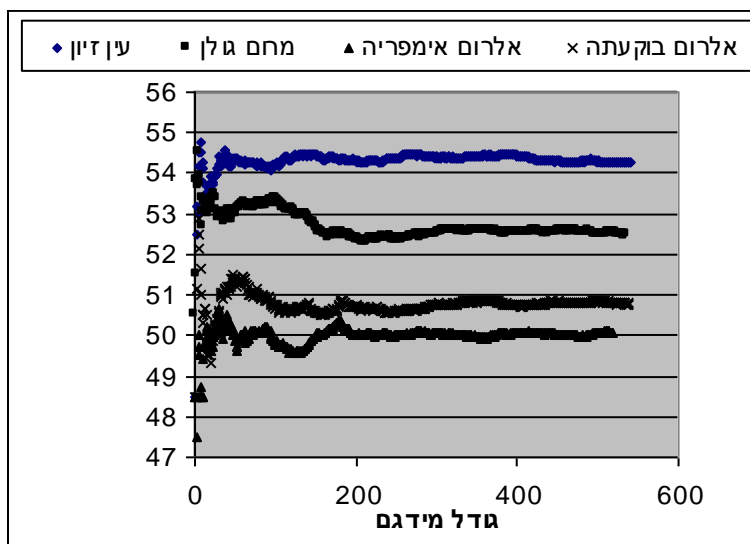
	קטיף	פרי ממוצע	אקראי	יולי-500	סטיית תקן קטיף	סטיית תקן אקראי	סטיית תקן יולי-500
עין זיוון	71.5	69.1	67.7	69.7	3.28	5.27	2.79
מרום גולן	69.0	72.1	68.1	67.9	3.27	6.71	2.76
אלרום אימפריה	71.3	75.4	71.2	70.1	3.28	6.22	2.82
אלרום בוקעתא	70.0	70.1	70.3	68.5	3.26	5.57	2.76

ההפרש בין קוטר הפרי במידגם האקראי לקוטר בקטיף נע בתחום -4.2 מ"מ עד +2.4 מ"מ (טבלה 2) ובמידגם האקראי הוא נע בתחום צר יותר (-0.3 מ"מ עד 3.8 מ"מ). ההפרש הקטן ביותר התקבל בין מידגם יולי (מנורמל לקטיף) ובין ממוצע הפרי בקטיף בפועל (1 עד 1.8 מ"מ).

טבלה 2: הפרש בין קוטר בקטיף המסחרי לבין המידגמים השונים - 100 פירות מסומנים (ממוצע) מתחילת העונה, 100 פירות מסומנים (אקראי) מתחילת העונה ומידגם 500 פירות שנקטף ומוין ביולי.

	פרי ממוצע	אקראי	יולי-500
עין זיוון	2.4	3.8	1.8
מרום גולן	-3.1	0.9	1.0
אלרום אימפריה	-4.2	0.1	1.2
אלרום בוקעתא	0.0	-0.3	1.6

איור 3: הקוטר הממוצע כפונקציה של גודל המידגם בארבעת אתרי הניסוי בדגימת יולי



דיון כללי – הסטיות בחיזוי גודל הפרי הממוצע גבוהות במידגמי הפרי הקטנים (אקראי ופרי ממוצע; טבלה 2). בכל המידגמים הסטיה הגדולה הייתה בעין זיוון. מידגם יולי נראה קרוב יותר

למציאות מהמידגמים האחרים והסטיות בו הן לכיוון אחד כך שבמידה ואכן זוהי המגמה ניתן לתקן את החיזוי. באיור 3 מוצג הקוטר הממוצע כפונקציה של גודל המידגם ונראה כי ב-200 פירות יש התכנסות ברורה לממוצע. בכל עץ דגמנו 8-9 תפוחים ולפיכך כמות העצים המיצגת היא כ-20. חשוב להדגיש שנבחרו חלקות אחידות והבחירות נעשו ע"י טכנאים מיומנים וממושמצים כך שבהפעלה מסחרית צפויה ירידה בכושר החיזוי. בנוסף, החלקות היו קטנות וגודל המידגם מקטעי גודל הפרי במיון המסחרי נעים במדרגות של 5 מ"מ (גדול מסייית התקן). דבר זה משפיע על היכולת לחזות את סטיית התקן. להערכתי הטכניקות שנבחנו מוגבלות ובהפעלה מסחרית במטעים עם שונות לא נקבל את הדיוק הרצוי.