

# בחינת השינוי בקוטר הגבעול כאמצעי לבקרת השקיה אוטומטית בכותנה / אשר איזנקוט

א. איזנקוט, א. זילברמן, י. פלש, י. שטיינברג, א. לוי

## מבוא

בקרת ההשקיה המקובלת בגידול כותנה בישראל היא ע"י מדידת השינוי היומי בגובה של הצמחים עד אמצע יולי או פוטנציאל המים בעלה בשעות הצוהריים במשך כל תקופת ההשקיה ובמיוחד לקראת סוף ההשקיה. אמצעים אלו נבחנו בעבר במספר רב של ניסויים ונמצאו כאמצעים טובים יעילים זולים ואמינים. אולם האפשרות הסבירה למחשב שיטות אלו ולהפעילם ללא מגע אדם קשים או במקרה של תא לחץ בלתי אפשריים. לכן, האפשרות הסבירה היא ע"י בקרה של אברי צמח אחרים הנמצאים בקשר טוב עם אמצעי הבקרה המקובלים והניתנים למדידה רציפה במחיר סביר, כמו השינוי בקוטר הגבעול או השינוי בעובי העלה.  
**מטרה:** בחינת מודל בקרת ההשקיה באמצעות שינוי קוטר הגבעול.

## שיטות וחומרים

הבחינה של המודל, קשר בין גובה לקוטר גבעול, התקיימה בשלושה תתי אזור: עמק יזרעאל (קיבוץ הזרע, שריד ומזרע), תענך (קיבוץ מרחביה) ובגלבע (קיבוץ עין חרוד מאוחד), וכן בשני מיני כותנה פימה ואקלה ובארבעה זנים שני זני פימה PF-15 ו-P-008 ושני זני אקלה ג-236 וסיבאון. בכל שבוע נדגמו 16 צמחים בכל אחת מהחלקות בצורה אקראית מקטעים עם עומד של 8 צמחים למטר, ונמדד גובה של הצמחים וקוטר הגבעול במפרק ראשון (מעל הפסיגים). כמו כן, בקיבוץ גבת המודל נבחר בתנאי מימשק שונים השקיה ועומד צמחים בפימה בון PF-15. משטרי ההשקיה היו 50%, 100% ו-150% מכמות המקובלת, ובשני עומדים של צמחים ארבעה ושמונה צמחים למטר. שלושה צמחים בכל טיפול סומנו ואחת לשבוע נמדדו הגובה וקוטר הגבעול. כמו כן, בעומד המסחרי המקובל (8 למטר) ובהשקיה מקובלת הוצבו שני דנדרומטרים ותחנה מטאורולוגית למדידה רציפה.

## תוצאות

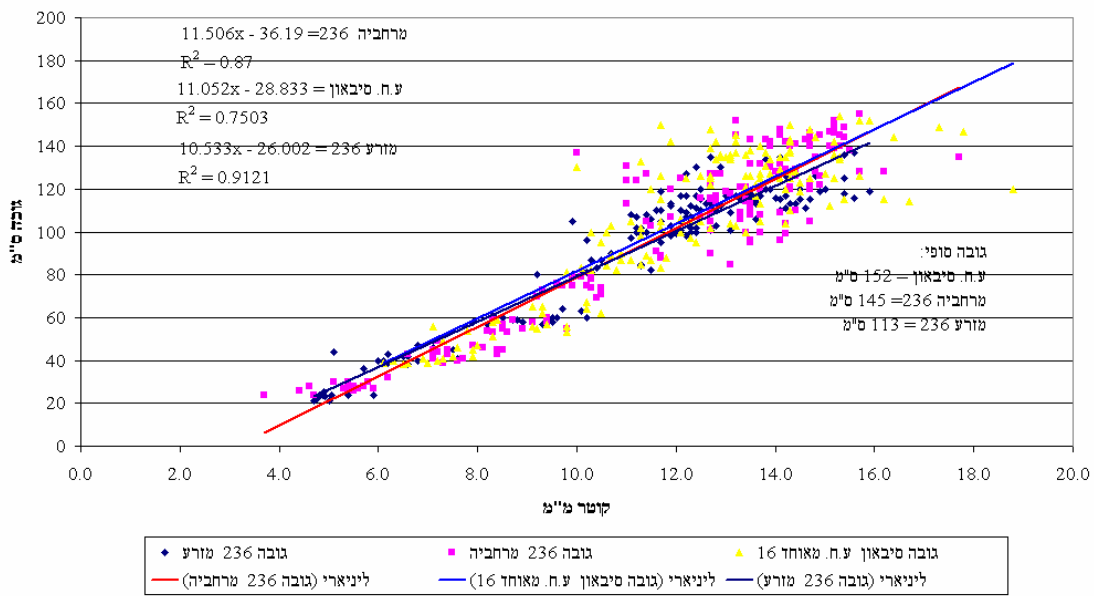
השינוי בגובה הצמחים ביחס לקוטר הגבעול (פרק ראשון) באקלה ובפימה היו עם מתאמים גבוהים מאד מעל  $R^2 > 0.75$ , למרות שבכל שבוע נבדקו באופן אקראי צמחים שונים מקטעי שורה עם שמונה צמחים למטר, גרפים 1-2. המתאמים בין הגובה לקוטר גבעול היו טובים במיוחד עד לגובה של 1.0 – 1.1 מטר או עד אמצע יולי. בעוד שהמתאמים בין הגובה לקוטר גבעול מעבר לאמצע יולי היו הרבה פחות טובים מאשר בתקופה שקדמה לה.

המתאמים בין גובה הצמחים באקלה לקוטר גבעול באזורים השונים, עמק יזרעאל (מזרע) תענך (מרחביה) וגלבע (ע.ת. מאוחד) היו דומים ולא הושפעו מתנאי המימשק והאקלים המקומיים שבה לידי ביטוי בצריכת מים שונה בלבד (עומד צמחים אחיד), גרף 1. כמו כן, המתאמים בין גובה צמחים לבין קוטר גבעול בזני אקלה שונים (ג-236 וסיבאון) היו דומים, גרף 1. בעוד שבשני זני פימה היו לכל זן מתאם שונה (כנראה בעיה מקומית), גרף 2.

המתאמים בין גובה לקוטר גבעול בין זני אקלה לפימה מהזן P-008 היו די דומים בעוד שהזן PF-15 היה שונה ולא דמה לאקלה או ל-P-008, גרף 3. (הזן PF-15 היה בחלקה לא אחידה עם בעיות של השקיה סדירה שבה לידי ביטוי בסתימת טפטפות רבות).

המתאם בין גובה לקוטר הגבעול היה טוב בלי כל קשר למספר הצמחים הנבדקים לחלקה משניים ועד ששי עשר. המתאם בין גובה הצמחים לקוטר הגבעול נבדק בשני צמחים לחלקה או עד שש עשרה צמחים לחלקה ע"י סינון אקראי של מספר הבדיקות השבועי שנעשה בכל חלקה לגודל המדגם המבוקש (שניים, ארבעה, שמונה ושש עשרה), גרפים 4 - 5. המתאמים שבין גובה הצמחים לבין קוטר הגבעול בין שניים ועד ששה עשר צמחים לחלקה היו גבוהים מאד וכמעט זהים בכל החלקות הנבדקות ולא הושפעו מגודל המדגם, מזן או מין, למרות שהבדיקה השבועית של הצמחים הייתה בצמחים שונים.

המתאמים בין גובה הצמחים לבין קוטר הגבעול בתנאי ממשק שונים של עומד צמחים וכמות מים היו שונים. כאשר השיפוע של המתאמים היו תלויים בעומד של הצמחים ובכמות המים, ככל

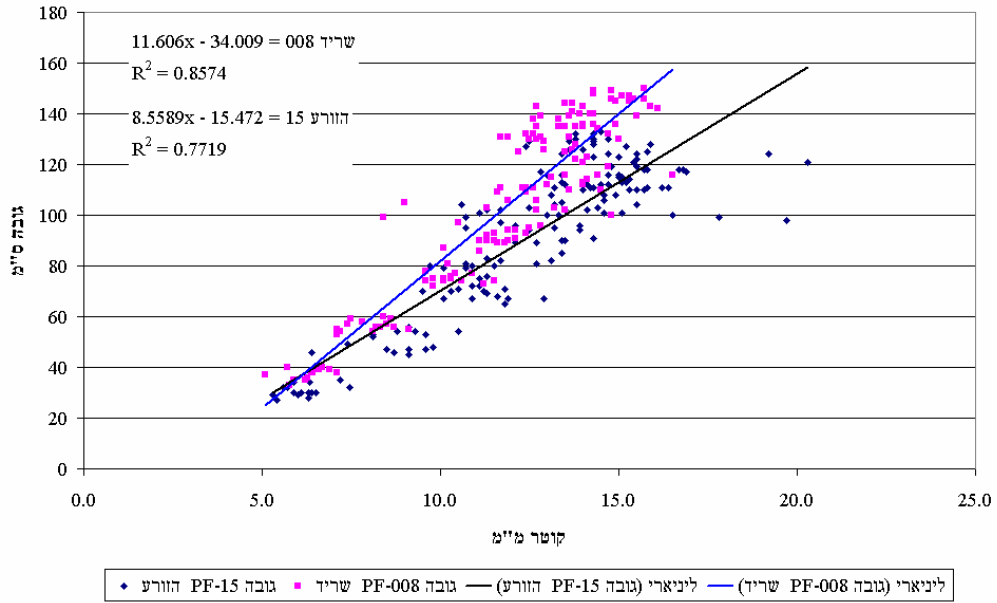


שעומד של הצמחים היה נמוך יותר (ארבעה צמחים למטר לעומת שמונה) או כאשר כמות המים הייתה יותר נמוכה (50% לעומת 150% מהמקובל) כך השיפוע של המקדם היה קטן יותר, גרף 6.

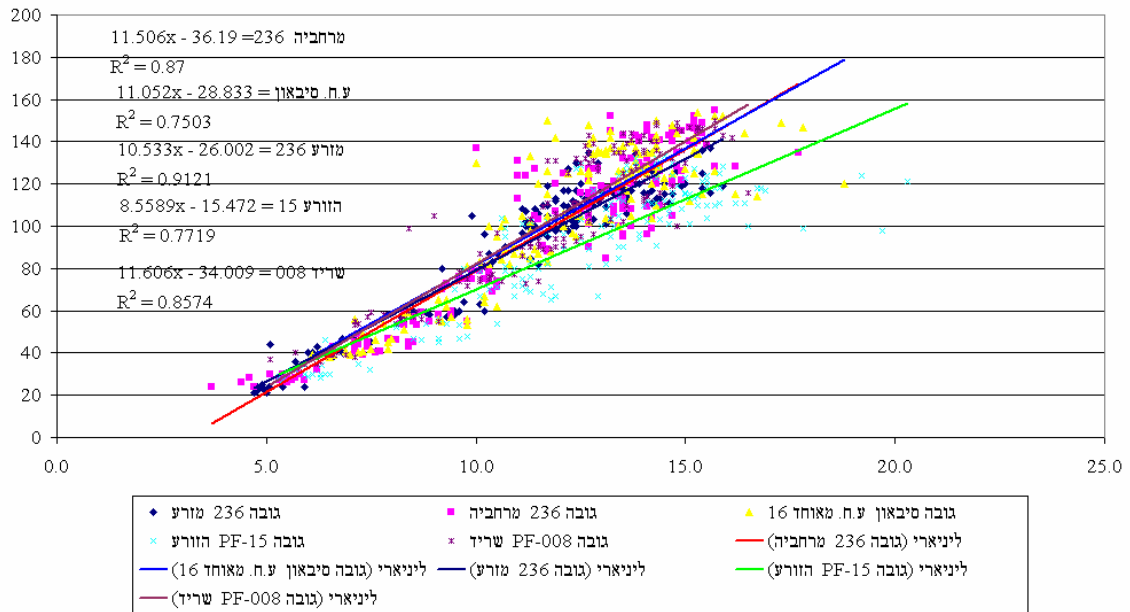
### מסקנות

- המודל לבקרת השקיה בעזרת מדידת קוטר גבעול לחיזוי גובה הצמחים זהה בין אזורים שונים ובין אקלה לפימה.
  - משך תקופת בקרת ההשקיה בעזרת מדידת קוטר גבעול לחיזוי גובה הצמחים הוא עד אמצע יולי בלבד.
  - המודל לבקרת השקיה באמצעות קוטר גבעול מותנה בהצבה של החיישנים בעומד של שמונה צמחים למטר ובהשקיה מקובלת.
  - שתיים עד שלושה חיישנים מספיקים לייצג חלקת השקיה.
- גרף 1: השינוי בגובה הצמחים ביחס לקוטר הגבעול באקלה.

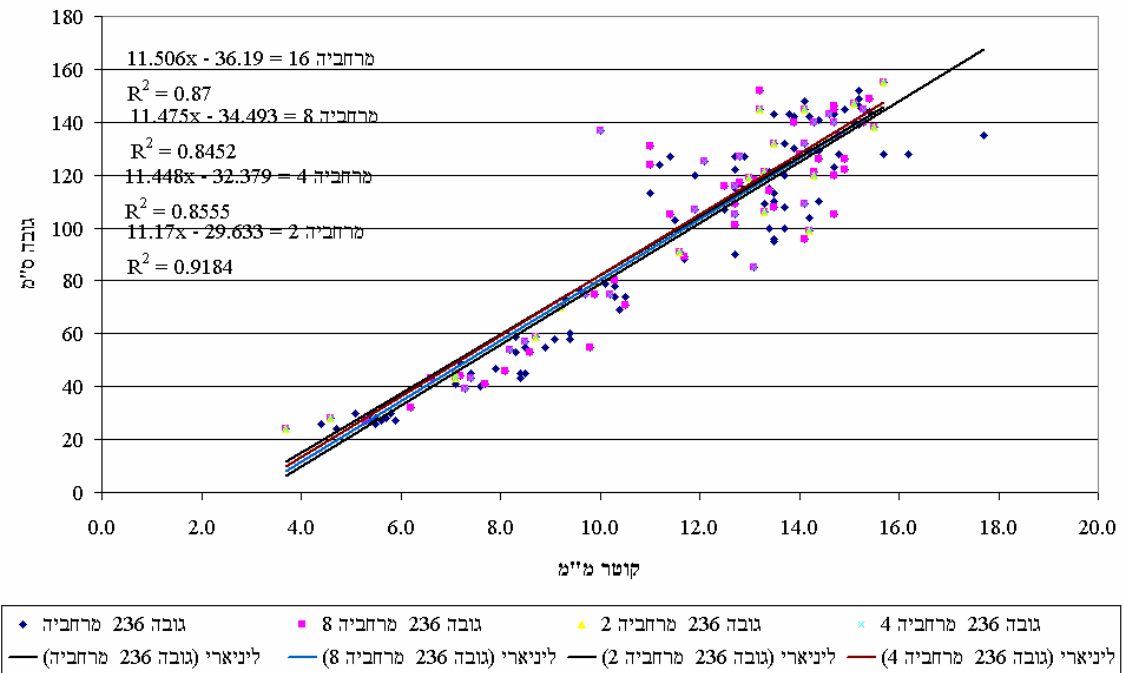
גרף 2 : השינוי בגובה הצמחים ביחס לקוטר הגבעול בפימה.



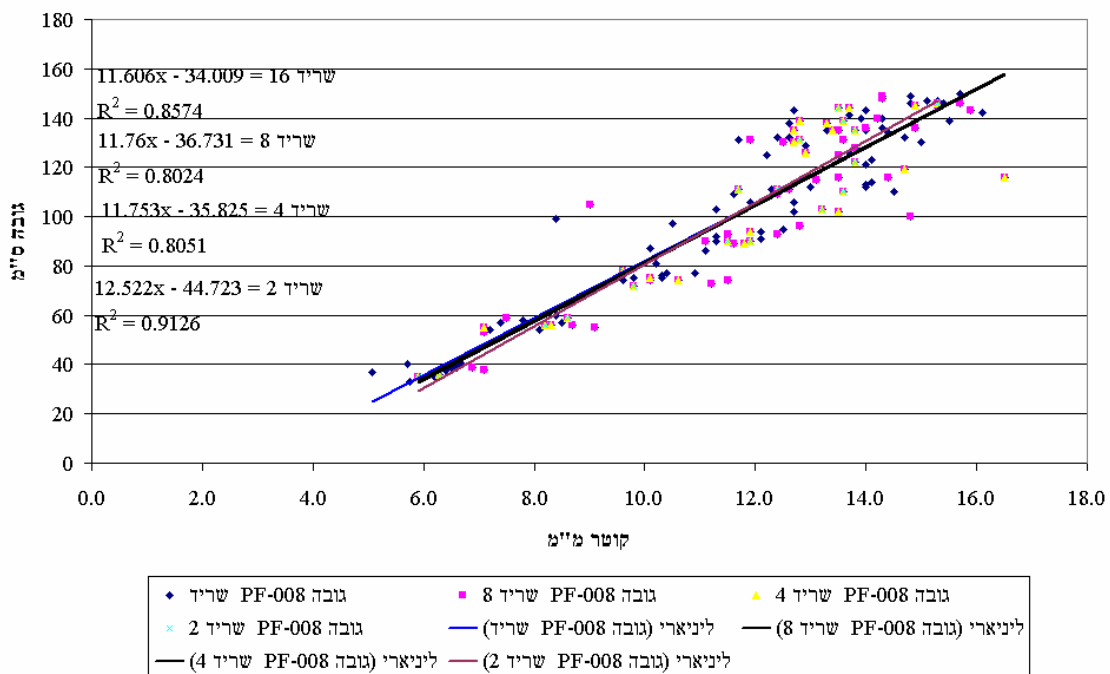
גרף 3 : השינוי בגובה הצמחים ביחס לקוטר הגבעול באקלה ופימה.



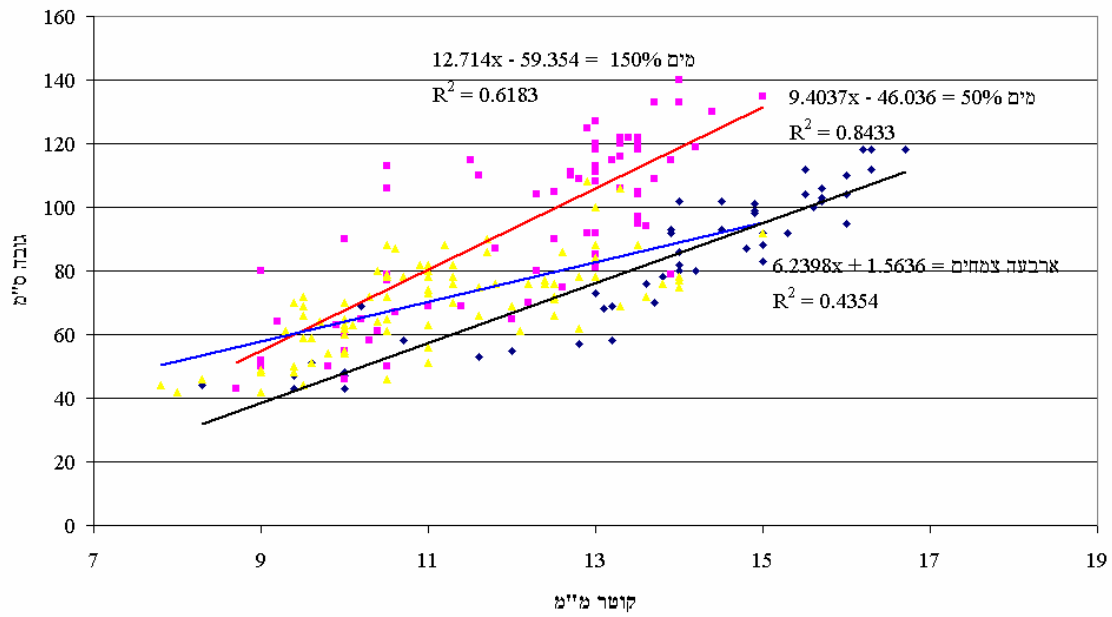
גרף 4: השינוי בגובה הצמחים ביחס לשינוי בקוטר הגבעול בשני צמחים ארבעה שמונה ושישה עשר צמחים בזן ג-236.



גרף 5: השינוי בגובה הצמחים ביחס לשינוי בקוטר הגבעול בשני צמחים ארבעה שמונה ושישה עשר צמחים בזן P-008.



גרף 6: השינוי בגובה הצמחים ביחס לקוטר הגבעול בפימה במשטרי השקיה שונים ועומד צמחים.



◆ גובה 4 צמחים למ' — ליניארי (גובה 4 צמחים למ') — ליניארי (גובה 50%) — ליניארי (גובה 150%) ▲ גובה 50% גובה 150% גובה 4 צמחים למ'