

גידול כותנת פימה מזן גולית 4 במשטרי השקיה שונים בהשקיה בטפטוף, אלונים 2012.

אור רם - שה"מ. יורם שטיינברג, רני יפעה - ועדת מגדלים עמק יזרעאל-גלבוע. גימי איפון, יפתח כהן - גדי"ש אלונים.

תקציר:

ניסוי זה נערך כחלק מתוכנית מחקרים ארצית שמטרתה לשפר את רווחיות גידול הכותנה. בניסויי ההשקיה אנו מעוניינים לבחון האם ניתן להעלות את היבול, לקצר את עונת הגידול בכדי להימנע מנזקי ההלקטית הורודה ולהתרחק מעונת הגשמים וכן בכדי ליעל את השימוש במים. מטרת עבודה זו היא לבחון האם ניתן להעלות את היבול ולקצר את עונת הגידול של כותנת פימה מהזן גולית 4 המושקית בטפטוף על ידי הפחתת מים החל מהופעת הלקטים גדולים ראשונים ועד לשיא הפריחה, תוך שמירה על איכות הכותן. הניסוי נערך בחלקה משקית של קיבוץ אלונים. בניסוי שלושה טיפולים:

1. ביקורת- משטר ההשקיה משקי המקובל באזור.
 2. הפחתת מים של 28% ביחס לביקורת למשך שלושה שבועות, עם הופעת הלקטים גדולים ועד שיא הפריחה.
 3. הפחתת מים בשיעור זהה לטיפול 2 במשך שבועיים וחצי, אך תחילת ההפחתה כשבוע לאחר הופעת הלקטים גדולים.
- במהלך הניסוי נבדקו הפרמטרים הבאים: מעקב צימוח, מעקב ממפ"צ, ספירת אברי פרי ומדידות תא לחץ. היבול נקטף קטיף ידני לפי קצב פתיחת ההלקטים לבדיקת קצב פתיחת ההלקטים ומשקל ההלקט, ובאמצעות קטפת אורז. היבול שהתקבל בקטיף הידני היה נמוך מזה שהתקבל בקטיף בעזרת הקטפת האורז. נמצאה השפעה של משטרי ההשקיה על המדדים הצמחיים שנבדקו. היבול, בקטיף בקטפת היה זהה בטיפולים 1 ו-2 וגבוה מטיפול 3. לא היה הבדל באיכות הכותן ובבשלות הסיבים בין משטרי ההשקיה. נצפתה פגיעה בטיב הסיבים בטיפול 1, אשר באה לביטוי בדרגת טיב נמוכה במיון הידני לעומת טיפולים 2 ו-3. לאור תוצאות אלה, אנו ממליצים לבדוק טכניקת השקיה זו באופן מסחרי, בשטחי כותנה מהזן גולית 4, המושקים בטפטוף.

מבוא:

בגידול כותנה בישראל, מוטמע השימוש בפרוטוקול גידול להשקיה ודישון, המותאם לניסיון שנצבר בשטח ובמחקרים לאורך השנים. מקדמי ההשקיה, מתחשבים באזור הגידול, תאריכי הזריעה ובשלב הפנולוגי של הצמח. בנוסף, לקביעת רמת ההשקיה האופטימלית ולהכוונה מדויקת יותר של ההשקיה, נהוג להשתמש במדדים צמחיים כמו מדידת גובה, קצב צימוח ותא לחץ. מניסיון קודם בגידול כותנה ידוע, כי השקיה והזנה מיטביים הם תנאי הכרחי להצלחת גידול הכותנה. כמו כן, מחסור או עודף של מים ודשן במהלך העונה עלולים לפגוע ביבול ובאיכות הסיבים. צמח שיושקה בעודף עלול לצמוח באופן מוגבר תוך השרת כפתורי הפריחה מחד ומאידך, צמח שיושקה בחוסר עלול להשאר קטן ולייצר מעט אברי פרי. כדי לשפר את רווחיות הגידול, נערכים בשנים האחרונות מחקרים בתחום ההשקיה, כחלק מתוכנית ארצית, להעלאת היבול, ולקצר את עונת הגידול, בכדי להימנע מנזקי ההלקטית הורודה ולהתרחק מעונת הגשמים וכן בכדי ליעל את השימוש במים. בניסויי השקיית כותנת פימה בטפטוף, שנערכו באלונים ובעין חרוד מאוחר בשנים 2010, 2011, נצפה כי הפחתת המים בשיעור של 20%-40%, מההשקיה המשקית (על פי מקדמי ההתאדות המקובלים), במשך שלושה שבועות, עם הופעת ההלקטים הגדולים הראשונים ועד לשיא הפריחה, גרמה לריסון הצימוח והוגטטיבי, להעלאת היבול של היבול תוך ייעול השימוש במים, לצמצום ההלקטים הירוקים בסוף העונה וללא פגיעה באיכות הכותן. כמו כן נמצא, כי הפחתת מים מאוחרת בלבד, או משולבת עם ההפחתה בשיא הפריחה, לא העלתה את היבול ואף פגעה בו.

השנה, נערך בקיבוץ אלונים ניסוי השקיה דומה לאלו שנערכו בשנתיים האחרונות על מנת לאשש את התוצאות שהתקבלו.

מטרת העבודה: לבחון האם ניתן להעלות את היבול ולקצר את עונת הגידול של כותנת פימה מהזן גולית 4, המושקית

בטפטוף, על ידי הפחתת מים, החל מהופעת הלקטים גדולים ראשונים ועד לשיא הפריחה, תוך שמירה על איכות הכותן.

שיטות וחומרים:

הניסוי נערך בחלקה משקית של קיבוץ אלונים. החלקה נזרעה ב- 22.3.2012 והציצה ב- 1.4.1012. העיבודים, הזריעה, טיפולי העשבייה והמזיקים נעשו כחלק מהחלקה המשקית. בניסוי נבחנו שלושה משטרי השקיה (שני טיפולי הפחתת מים וטיפול

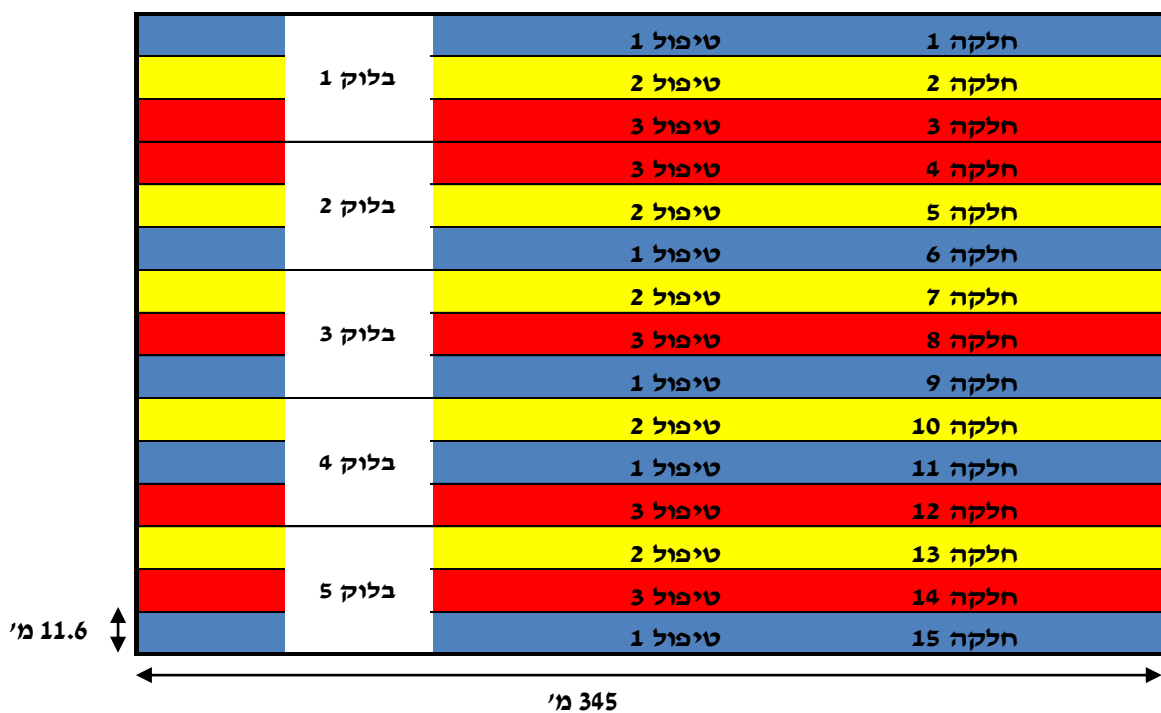
השקיה משקי כביקורת), בחמש חזרות במבנה בלוקים באקראי. אורך כל חזרה: 345 מ', רוחב חזרה: 11.6 מ' (שתי שישיות), שטח חזרה: 4 ד'. פירוט הטיפולים:

1. ביקורת: משטר ההשקיה המקובל באזור (ע"פ לוח מים של מקדמים להתאדות בשיטת פנמן מונטית'), במשולב עם מדדי צימוח. סה"כ 480 קוב/ד'.
2. הפחתת מים של 28% ביחס לביקורת למשך שלושה שבועות, עם הופעת הלקטים גדולים ועד שיא הפריחה. סה"כ 440 קוב/ד'.
3. הפחתת מים בשיעור זהה לטיפול 2 במשך שבועיים וחצי, אך תחילת ההפחתה כשבוע לאחר הופעת הלקטים גדולים. סה"כ 445 קוב/ד'.

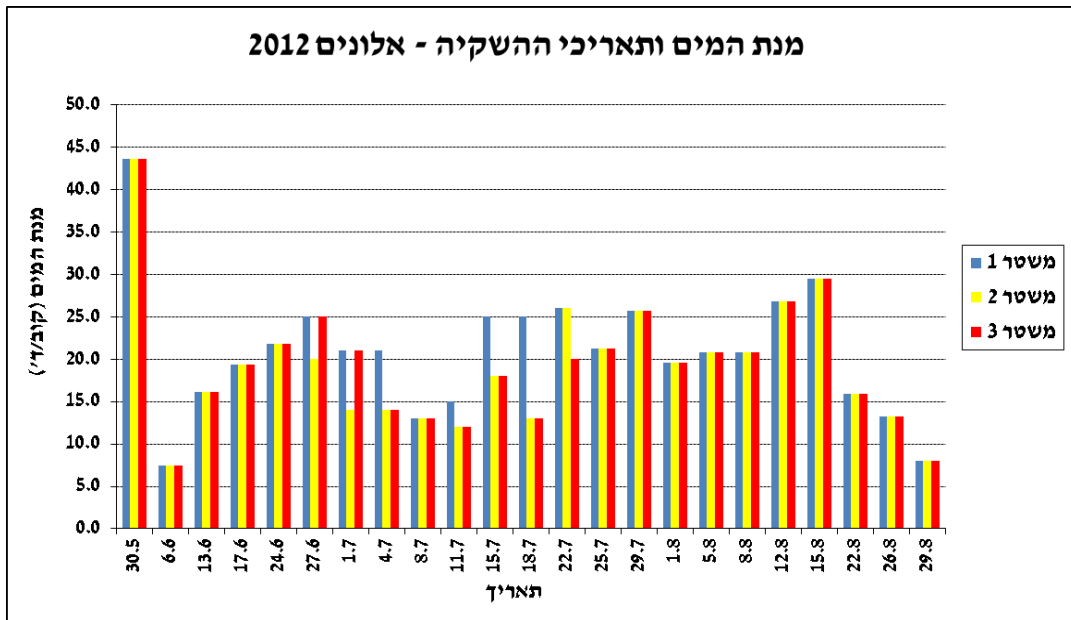
בדיקות ניטורים שנערכו במהלך הניסוי:

1. בקרת צימוח בעזרת מוט גובה, בכל חזרה, ב-7 מועדים.
2. בדיקת מספר מפרקים מפרח צהוב (ממפ"צ), באותו צמח שנמדד גובהו, ב-5 מועדים.
3. ספירת אברי פרי למטר שורה (מדגם של חזרה אחת מכל טיפול) במועד אחד.
4. מעקב בעזרת תא לחץ (דגימה מכל טיפול) ב-3 מועדים.
5. קטיף ידני לבדיקת קצב ההבשלה, יכול צפוי ומשקל ההלקטים (בשלוש חזרות מכל טיפול) ב-7 מועדים.
6. כל חזרה נקטפה בנפרד בקטפת אורזת, נשקלה, נופטה וטיב הכותנה נקבע במכון המיון.

איור 1: מבנה הניסוי - אלונים 2012.



גרף 1: לוח מים - אלונים 2012.

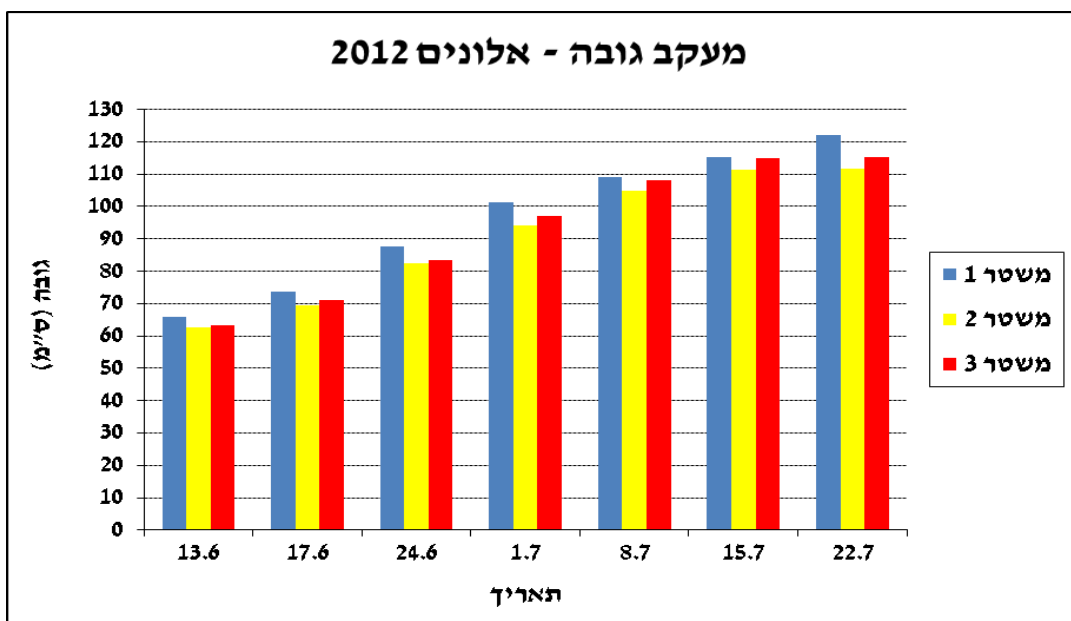


מעיון בלוח המים (גרף 1), המציג את ביצוע ההשקיה בחלקת הניסוי, ניתן לראות:

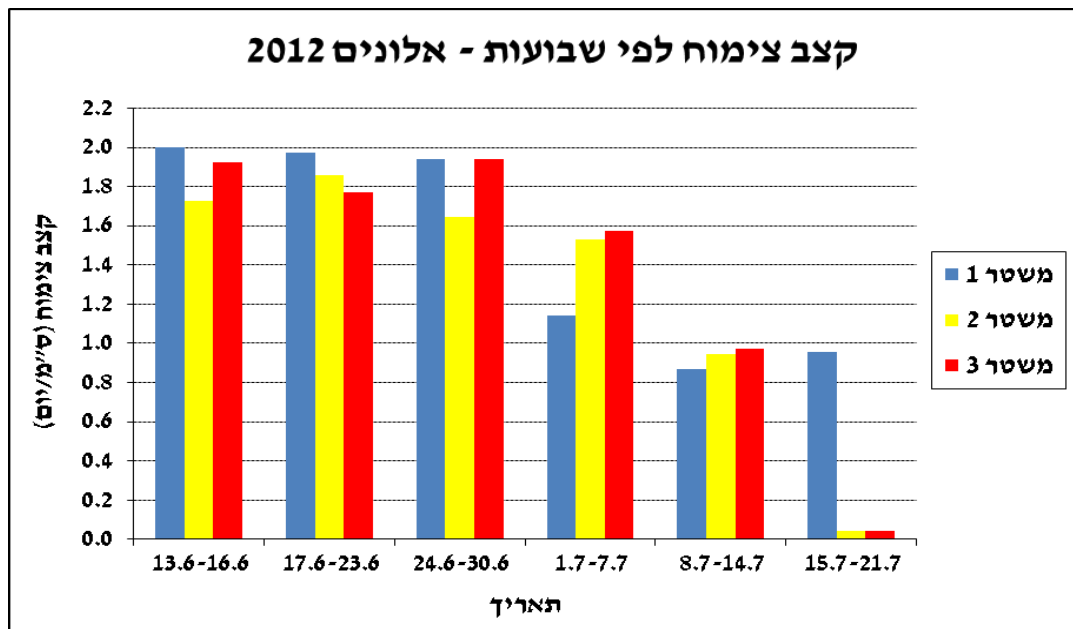
1. בכל הטיפולים ניתנה השקיית בצל של 43 קוב/ד'.
2. בתחילה, ההשקיה בוצעה בתדירות של פעם בשבוע ובהמשך עברה לתדירות של פעמיים בשבוע.
3. הפחתות המים בטיפול 2 בוצעו בהשקיות שבין 18.7 – 27.6 ובטיפול 3 בהשקיות שבין 4.7 – 22.7.

תוצאות:

גרף 2: מעקב גובה - אלונים 2012.

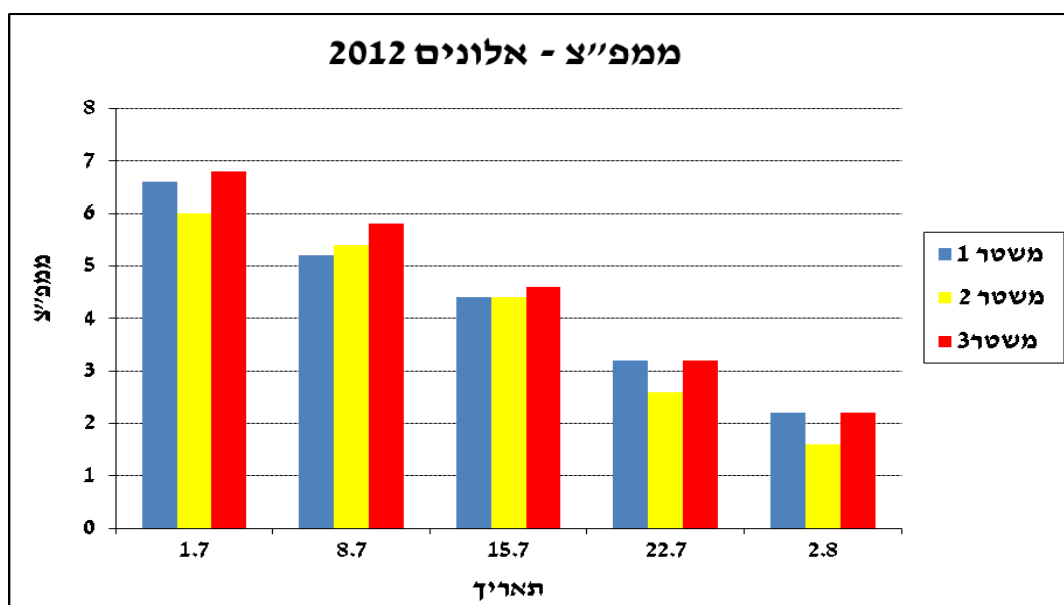


גרף 3: קצב צימוח לפי שבועות - אלונים 2012.



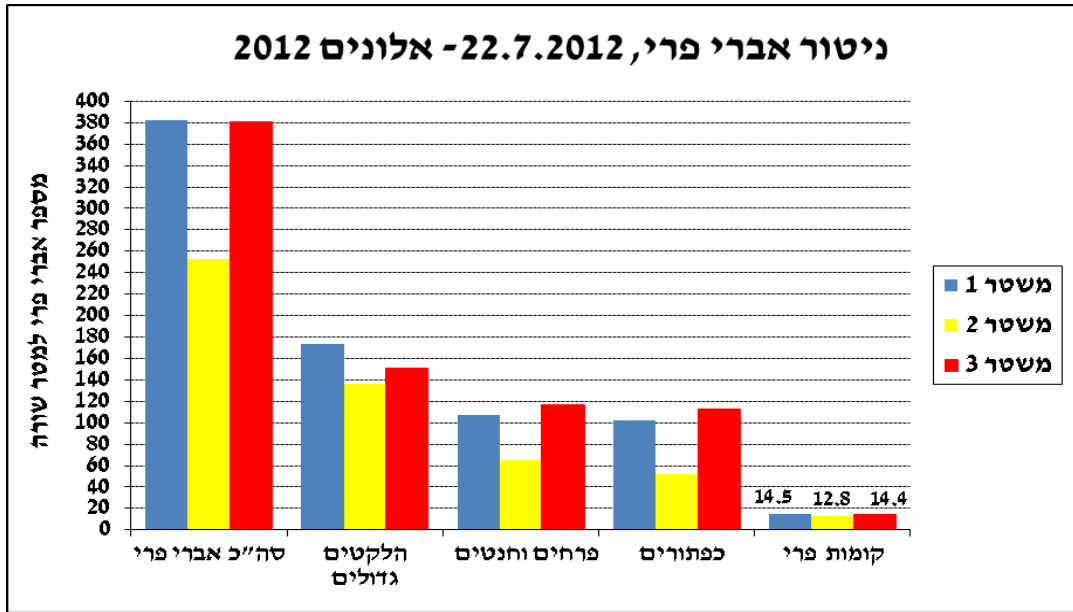
בגרפים 2 ו-3, המציגים את התפתחות גובה צמחי הכותנה וקצב הצימוח היומי בניסוי, ניתן לראות כי לאורך כל הניסוי הצמחים בטיפול 1 היו גבוהים מהצמחים בטיפולים 2 ו-3, גם לפני תחילת הפחתת המים. תוצאות אלו לא תואמות את התוצאות מהשנתיים האחרונות, בהן נמצא כי רק לאחר מספר ימים מתחילת ביצוע ההפחתות נוצרו פערים בגובה ובקצב הצימוח בין הטיפולים. יתכן שתוצאות השנה נובעות מבחירה לא מספיק טובה של הצמחים לביצוע המעקב. כמו כן, נראה כי הנגיעה בצמחים בעת המדידות יכולה לגרום להאטת הצימוח ואף לעצירתו.

גרף 4: מעקב מספר מפרקים מפרח צהוב (ממפ"צ) - אלונים 2012.



בגרף 4 ניתן לראות כי כבר כשבוע לאחר תחילת הפחתת המים במשטר 2, מופיעים הבדלים במרחק הפרח הצהוב מקודקוד הצמח (ממפ"צ). עם הזמן קצב "התקדמות" הפרח אל הקודקוד, גדול יותר במשטר 2 לעומת משטר 1. (למעט חריגה ב-8.7 וב-15.7). במשטר 3, ישנה "התקדמות" של הממפ"צ, אך בקצב הדומה יותר למשטר 1.

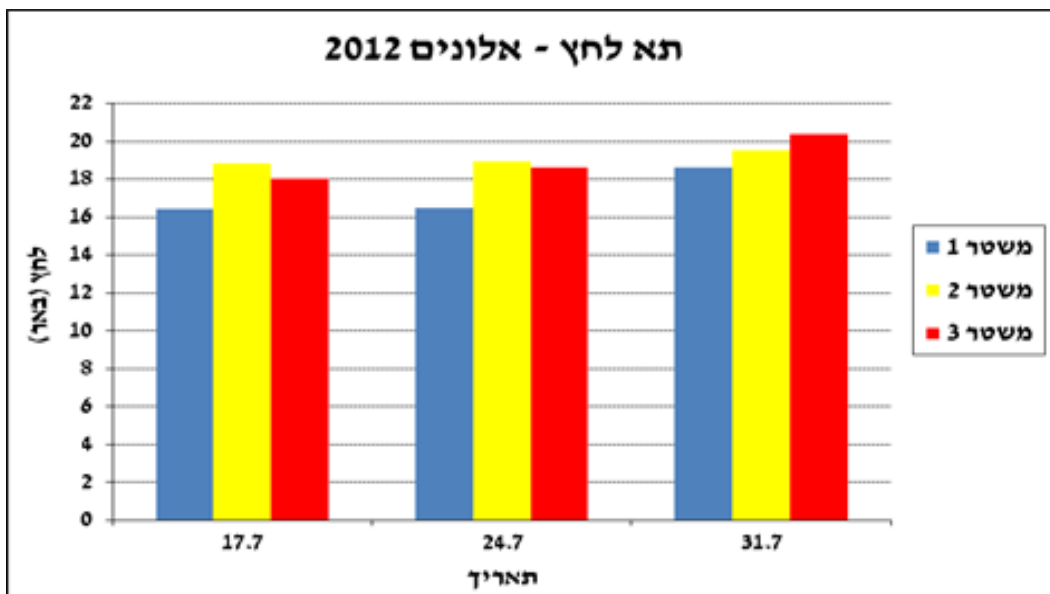
גרף 5: ניטור אברי פרי בצמח השלם (22.7.2012) - אלונים 2012.



מנתוני הניטור הצמחי שנערך ב-22.7 (גרף 5), ניתן לראות:

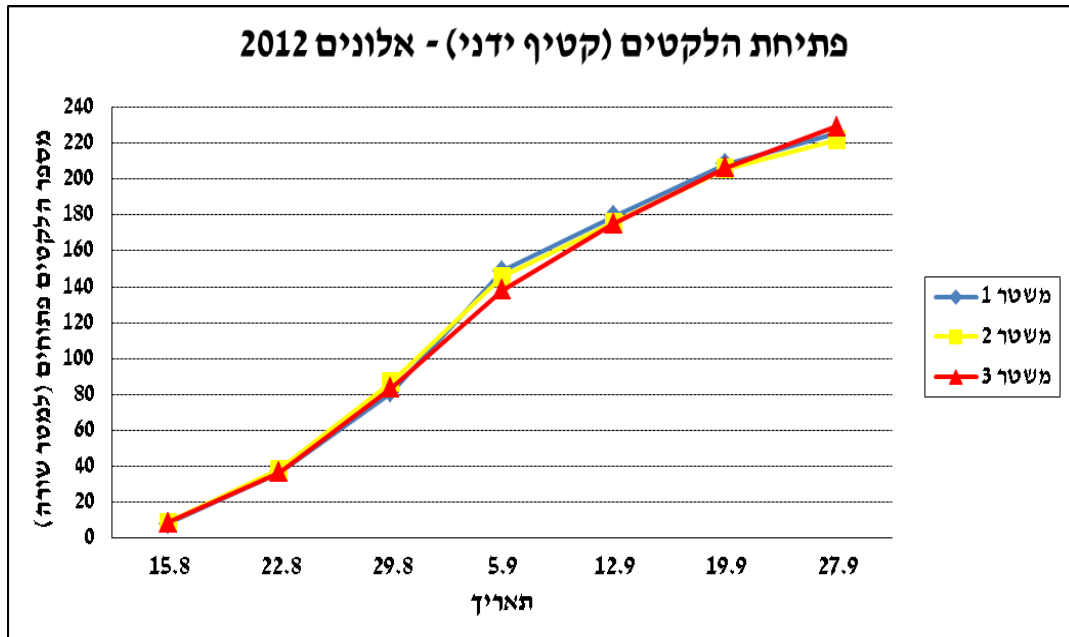
1. שמספר קומות הפרי היו זהות בטיפול 1 ו-3 ונמוכות במעט בטיפול 2.
2. טיפול 1 ו-3 דומים במרבית המדדים.
3. בשונה משנים קודמות, נראה כי ישנה פחיתה במספר אברי הפרי השונים בטיפול 2, ביחס לשאר הטיפולים בתאריך הנ"ל.

גרף 6: מדדי תא לחץ - אלונים 2012.



נתוני תא הלחץ נלקחו בשלושה מועדים החל מאמצע יולי (גרף 6). בניסוי זה לא השתמשנו במידע זה כמדד להשקיה, אלא רק לבדיקת ההבדלים בין הטיפולים. ניתן לראות כי במנת המים הגבוהה (טיפול 1), ערכי תא הלחץ היו נמוכים בהשוואה לטיפולי ההפחתה (טיפול 2 ו-3). כמו כן, ניתן לראות שעם הזמן, גם ללא הפחתת המים, ערכי תא הלחץ עולים בעקבות הזדקנות הצמח.

גרף 7: פתיחת הלקטים (קטיף ידני) - אלונים 2012.

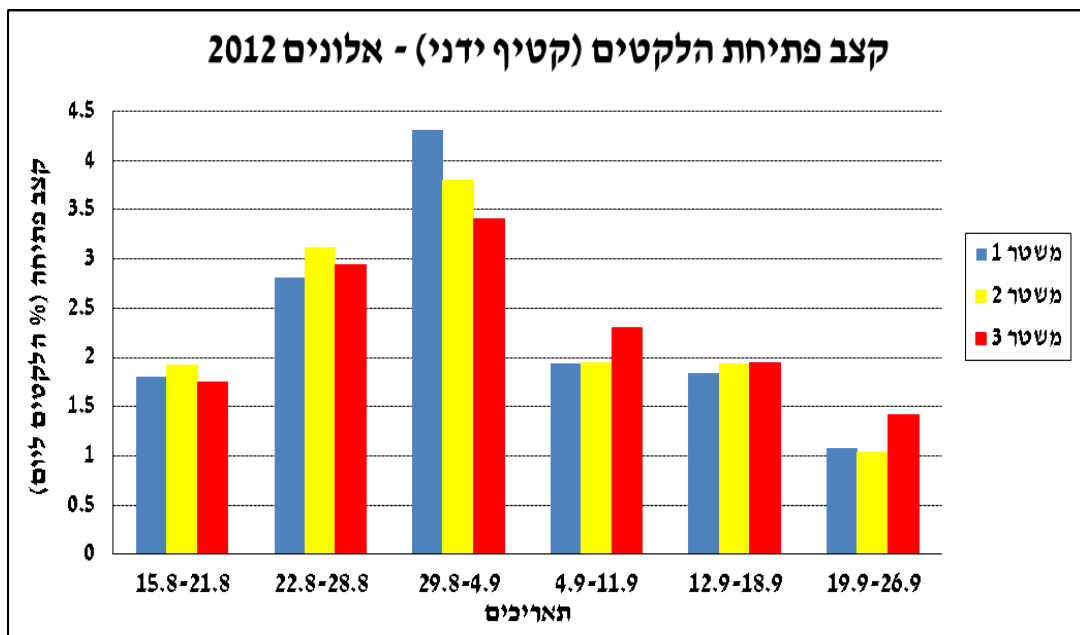


ניתן לראות בגרף 7, כי מספר ההלקטים בכל שבוע בין הטיפולים דומה. כך גם מספר ההלקטים הסופי.

טבלה 1: פתיחת הלקטים מצטברת באחוזים (קטיף ידני) – אלונים 2012.

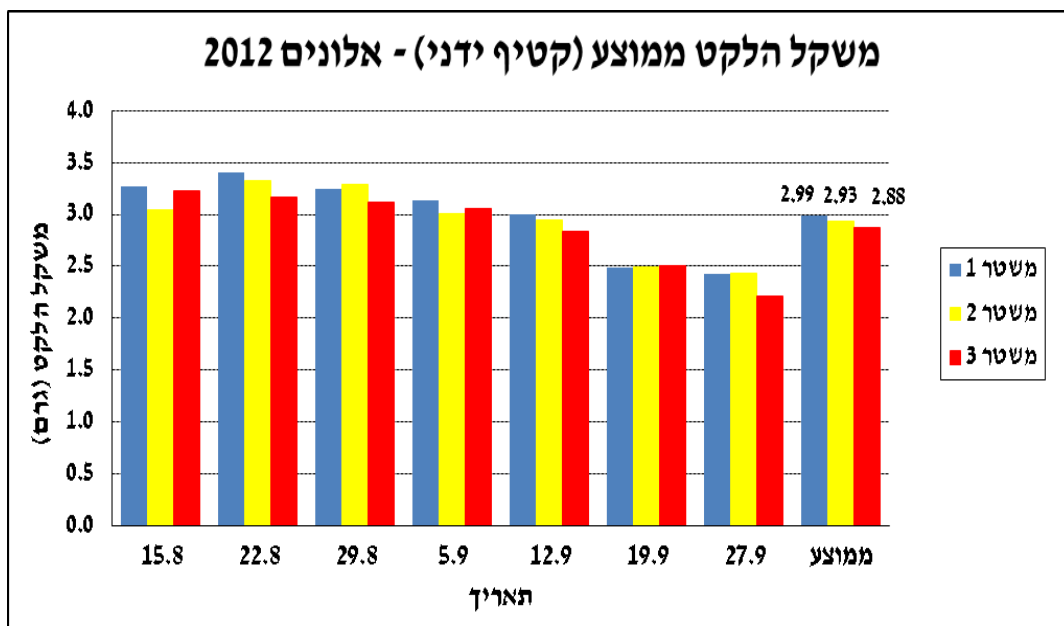
תאריך:	15.8.12	22.8.12	29.8.12	5.9.12	12.9.12	19.9.12	27.9.12
משטר 1	3.6%	16.2%	35.9%	66.1%	79.6%	92.5%	100.0%
משטר 2	3.8%	17.3%	39.1%	65.7%	79.3%	92.8%	100.0%
משטר 3	3.7%	15.9%	36.5%	60.3%	76.5%	90.0%	100.0%

גרף 8: קצב פתיחת הלקטים (קטיף ידני) - אלונים 2012.



ניתן לראות בגרף 8, כי ברוב השבועות קצב פתיחת ההלקטים בין שלושת הטיפולים דומה. בתחילה, קצב הפתיחה איטי פחות מ-2% ליום והוא גדל, עד לשבוע הרביעי לפתיחת ההלקטים, אז הקצב עומד על יותר מ-3.5% בממוצע. לאחר מכן הקצב יורד בהדרגה ובסיום פתיחת ההלקטים עומד על אחוז אחד בקירוב.

גרף 9: משקל הלקט ממוצע (קטיף ידני) - אלונים 2012.

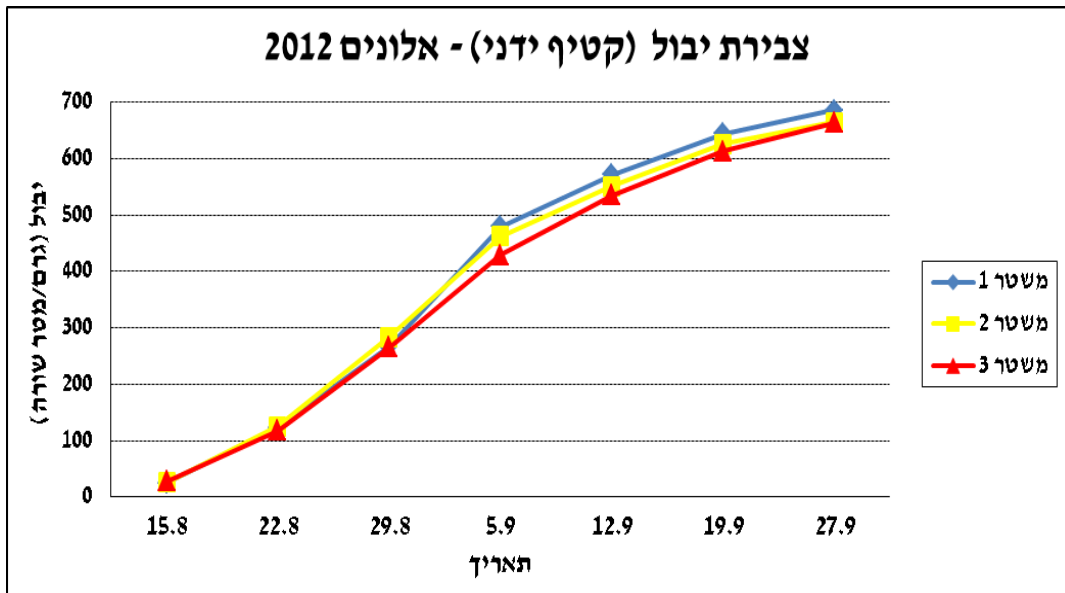


טבלה 2: משקל הלקט ממוצע בגרם (קטיף ידני) – אלונים 2012.

תאריך:	ממוצע	27.9.12	19.9.12	12.9.12	5.9.12	29.8.12	22.8.12	15.8.12
משטר 1	2.99	2.42	2.48	3.00	3.14	3.24	3.40	3.27
משטר 2	2.93	2.43	2.49	2.94	3.01	3.29	3.32	3.05
משטר 3	2.88	2.21	2.50	2.84	3.06	3.12	3.16	3.23

ניתן לראות בגרף 9 ובטבלה 2, כי משקל ההלקט הממוצע הגבוה ביותר התקבל בטיפול 1 (2.99 גרם), ולאחר מכן בטיפול 2 (2.93 גרם) ובטיפול 3 (2.88 גרם). כמו כן, משקל ההלקט הרב ביותר לאורך תקופת פתיחת ההלקטים, מתקבל בקטיף הראשון ולאחר מכן יורד בהדרגה.

גרף 10: צבירת יבול (קטיף ידני) - אלונים 2012.

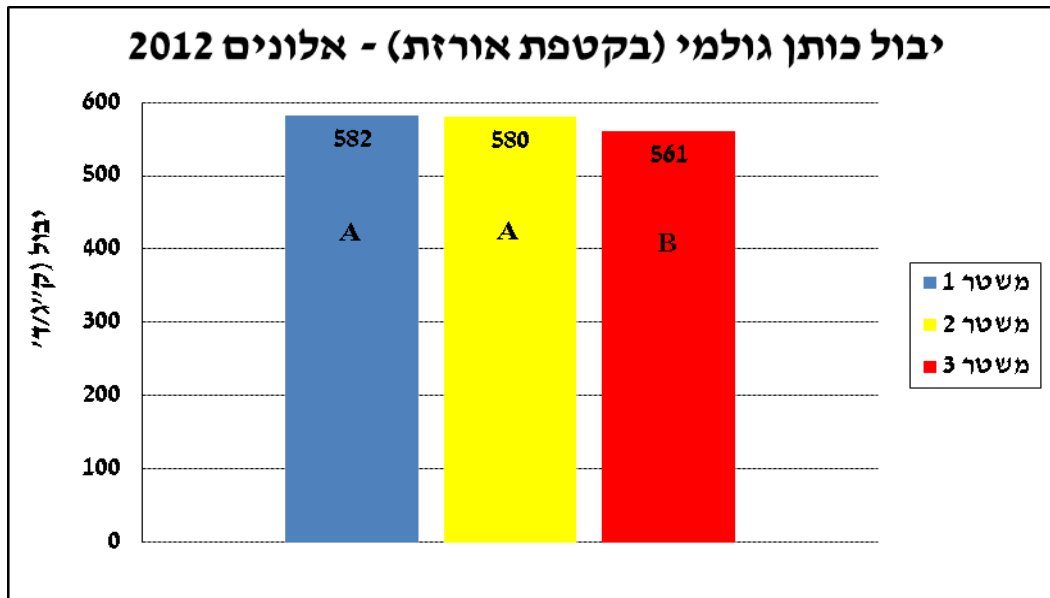


ניתן לראות ביבול הקטיף הידני (גרף 10, כי בשלושת הקטיפים הראשונים היבול בין הטיפולים היה דומה. מהשבוע הרביעי ועד לסיום ההבשלה, נפתחו פערים, אם כי קטנים, בין הטיפולים. בטיפול 1 (ביקורת) התקבל היבול הגבוה ביותר (685 גרם/מטר שורה). טיפול ים 2 ו-3 הניבו יבול זהה (664 גרם/מטר שורה).

טבלה 3: יבול גולמי מצטבר באחוזים (קטיף ידני) – אלונים 2012.

תאריך:	15.8.12	22.8.12	29.8.12	5.9.12	12.9.12	19.9.12	27.9.12
משטר 1	3.7%	17.9%	38.9%	70.0%	83.4%	93.9%	100.0%
משטר 2	3.9%	18.8%	42.7%	69.5%	82.9%	94.2%	100.0%
משטר 3	4.2%	17.7%	40.0%	64.7%	80.6%	92.4%	100.0%

גרף 11: יבול כותן גולמי (בקטפת אורזת) - אלונים 2012.



*ניתוח לשונות עפ"י Tukey+Kramer, בחבילת תוכנה של jmp 5.1.

אותיות שונות מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P \leq 0.05$.

ניתן לראות כי בגרף 11, יבול הכותן הגולמי המרבי התקבל במשטר 1 ובמשטר 2. במשטר 3 התקבל יבול נמוך משני טיפולים אלו.

טבלה 4: מדדי איכות הכותנה - אלונים 2012.

טיפול	טיב (ידני)	אורך (אינץ')	דרגת אורך	חוזק (gr/tex)	עדינות (מיקרוגרם/אינץ')
משטר 1	60	1.447 A	8	40 A	4.42 A
משטר 2	30	1.427 A	8	40.1 A	4.38 A
משטר 3	30	1.444 A	8	39.9 A	4.44 A

ניתוח לשונות עפ"י Tukey+Kramer, בחבילת תוכנה של jmp 5.1.

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P \leq 0.05$.

בטבלה 3 ניתן לראות את נתוני איכות הכותנה:

- (1) טיב- הטיב של משטר 1 נחות לעומת משטר 1 ו-2 בשתי דרגות איכות.
- (2) אורך- אין הבדלים בין משטרי ההשקיה באורך הסיב ובדרגת האורך.
- (3) חוזק- אין הבדלים בין משטרי ההשקיה השונים.
- (4) עדינות- אין הבדלים בין משטרי ההשקיה השונים.

מטרת עבודה זו לבחון האם ניתן להעלות את היבול ולקצר את עונת הגידול של כותנת פימה מהזן גולית 4 על ידי הפחתת מנת המים החל מהופעת הלוקטים גדולים ראשונים ועד לשיא הפריחה, תוך שמירה על איכות הכותן. במעקב אחרי המדדים הצמחיים לאורך עונת הגידול לא היו בכל המדדים מגמות ברורות כמו בשנות הניסוי הקודמות. חוץ מהפרעות שידענו על קיומן וניסינו לצמצמן, כגון- שונות בשדה, אקראיות בחירת מקום הדגימה, אי השפעת משטרי ההשקיה וכו', ניתן להוסיף סיבה נוספת והיא רגישותם של הצמחים למגע. כדי לעקוב אחרי המדדים הצמחיים, סומנו צמחים נבחרים (אשר נראו בריאים, באזור עם עומד מלא, לא מפוצלים) ובהם ביצענו את המדידות. שמנו לב כי מגע חוזר עם אותם צמחים גרם להם לעקה ולעיכוב בהתפתחות, גם אם לא גרמנו להם לנוק מכאני כמו שבר אולם, למרות הנאמר, הבחנו בכמה הבדלים הראויים לציון במדדים הצמחיים:

א. במרבית שלבי הגידול, גובה הצמחים במשטר השקיה 1 היה גבוה מגובה הצמחים במשטרים 2 ו-3 וקצב הצימוח היה גבוה בהתאמה ברוב המדידות. משטר ההשקיה 2 גרם לבכירות, המתבטאת בירידה מהירה יותר בממפ"צ מבמשטר 1 ו-3 ובצבירת יבול מהירה יותר בשלבי ההבשלה הראשונים.

ב. ערכי תא הלחץ שנמדדו בטיפול 1 היו נמוכים מהערכים שנמדדו בטיפול 2 ו-3, בכל שלוש המדידות, דבר המצביע על תגובת הצמחים למשטר ההשקיה.

ג. מרבית היבול (כ-82%) בשלושת הטיפולים נצבר עד ה-12.9.12 (כשבועיים לפני הקטיף). בתאריך זה נפתחו בטיפולים 1 ו-2 כ-79% מההלוקטים ובטיפול 3 כ-76%. משקל ההלקט הממוצע עד לתאריך זה הינו 3.21 גרם בטיפול 1, 3.12 גרם בטיפול 2 ו-3.08 גרם בטיפול 3. 20 האחוזים שנפתחו לאחר תאריך זה, משקלם היה נמוך יותר והם שקלו 2.45 גרם בטיפול 1, 2.46 גרם בטיפול 2 ו-2.35 גרם בטיפול 3.

היבול, בקטיף בקטפת האורזת היה זהה בטיפולים 1 ו-2 וגבוה מטיפול 3. לא היה הבדל באיכות הכותן ובבשלות הסיבים בין משטרי ההשקיה (מתבטא בערכי אורך, עדינות וחוזק תקינים. תוצאות אלו תואמות ניסויים זהים באלונים ובעין חרוד מאוחד בשנים 2010, 2011. כן נצפתה פגיעה בטיב הנראה של הסיבים בטיפול 1, דבר המתבטא במיון נמוך יותר (טיב 60) לעומת מיון 30 בטיפול 2 ו-3. אנו משערים שהסיבה לירידה בדרגת הטיב בטיפול זה, מקורה באופן הקטיף. הניסוי נקטף בקטפת אורזת, העוטפת את גלילית הכותנה בפלסטיק אטום. הכותנה בתוך הגלילית רגישה מאוד ללחות ולרטיבות מפני שהפלסטיק מונע את נידופם. יתכן שחלקות משטר 1 נקטפו עם יותר עלים ירוקים מאשר משטר 2 ו-3, דבר שגרם ללחות בתוך החבילה הגלילית, לרקבונות ולהשחמת הסיבים. כלומר, קיימת התאמה בין טיפולי ההשקיה המופחתים לקטיף מוקדם ולאיכות השילוך.

בסיכום הניסוי ובסיכומם של שלוש שנות מחקר של השקיית פימה בטפטוף בקיבוץ אלונים, ניתן לומר כי משטר השקיה בטכניקה של הפחתת המים בכ-30% (ביחס ללוח המים של שה"מ, המקובל באזור), למשך שלושה שבועות, החל מהופעת הלוקטים גדולים ועד לשיא הפריחה, בעל מספר יתרונות:

1. חיסכון במים (עד 50 קוב"ד' בעונה).
2. שמירה על יבול דומה למשטר ההשקיה המקובל באזור ולעיתים אף גבוה ממנו.
3. לא נצפתה הבכרה בפתיחת ההלקטים ברמה שתאפשר הקדמת הקטיף.
4. אין פגיעה באיכות הסיבים כתוצאה מהפחתת המים.
5. כאשר הקטיף מתבצע בקטפת אורזת, יש להקפיד יותר על עיתוי הקטיף וביצועו כשהצמחים ללא עלים ירוקים והלחות היחסית בסביבה נמוכה, אחרת תתכן פגיעה משמעותית באיכות הכותן.

לאור תוצאות אלה, אנו ממליצים לבדוק טכניקת השקיה זו באופן מסחרי, בשטחי כותנה מהזן גולית 4, המושקים בטפטוף.

תודות:

לצוות הגד"ש באלונים, על העזרה בתפעול הניסוי.
לצוות הקוטפים מגד"ש העמק וחברת בר עבודות חקלאיות, על הקטיף המסודר.
להנהלת ענף הכותנה, על מימון הניסוי.