

## גידול כותנת פימה מהזן גוליית 4 במשטרי השקיה שונים בהשקיה בקונוע, משמר העמק 2012.

אור רם - שה"מ. יורם שטיינברג, רני יפעה - ועדת מגדלים עמק זרעאל-גלבוע. אלדד אמיר - ג"ש משמר העמק.

### תקציר:

ניסוי זה נערך כחלק מתוכנית מחקרים ארצית שמטרתה לשפר את רווחיות גידול הכותנה. בניסויי ההשקיה אנו מעוניינים לבחון האם ניתן להעלות את היבול ולקצר את עונת הגידול, בכדי להימנע מנזקי ההלקטית הורודה, להתרחק 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 גוליית 4, המושקית בקו-נוע, על ידי הפחתת מים החל מהופעת הלקטים גדולים ראשונים ועד לשיא הפריחה, תוך שמירה על איכות הכותן. הניסוי נערך בחלקה משקית של קיבוץ משמר העמק, המושקית בקונוע חזיתי. בניסוי שני טיפולים:

1. ביקורת - משטר ההשקיה המשקי המקובל באזור (ע"פ לוח מים של מקדמים להתאדות בשיטת פנמן מונטית), במשולב עם מדדי צימוח, סה"כ 430 קוב/ד'.
2. הפחתת מים של 34% למשך שלושה שבועות, החל מהופעת הלקטים גדולים ועד שיא הפריחה, סה"כ 379 קוב/ד'. במהלך הניסוי נבדקו הפרמטרים הבאים: מעקב צימוח, מעקב ממפ"צ, ספירת אברי פרי ומדידות תא לחץ. היבול נקטף באופן ידני למעקב אחר קצב פתיחת ההלקטים ומשקל ההלקט ובקטיף בקטפת אורזת. היבול שהתקבל בקטיף הידני היה נמוך מזה שהתקבל בקטיף בעזרת הקטפת. היבול בקטיף בעזרת הקטפת היה זהה סטטיסטית בשני הטיפולים. נצפה הבדל במשקל ההלקט בין הטיפולים. לא היה הבדל באיכות הכותן ובבשלות הסיבים בין משטרי ההשקיה. בטיפול המופחת לא נצפתה הבכרה בפתיחת ההלקטים המאפשרת קטיף מוקדם. לאור תוצאות אלה, אנו ממליצים לבדוק טכניקת השקיה זו באופן מסחרי, בשטחי כותנה מהזן גוליית 4, המושקים בקונוע.

### מבוא:

בגידול כותנה בישראל, מוטמע השימוש בפרוטוקול גידול להשקיה ודישון, המותאם לנסיון שנצבר בשטח ובמחקרים לאורך השנים. מקדמי ההשקיה, מתחשבים אזור הגידול, תאריכי הזריעה ובשלב הפנולוגי של הצמח. בנוסף, לקביעת רמת ההשקיה האופטימלית ולהכוונה מדוייקת יותר של ההשקיה, נהוג להשתמש במדדים צמחיים כמו מדידת גובה/ קצב צימוח ותא לחץ. מנסיון 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. מחד, צמח שיושקה בעודף עלול לצמוח באופן מוגבר, תוך השרת כפתורי הפריחה. ומאידך, צמח שיושקה בחוסר עלול להשאר קטן ולייצר מעט אברי פרי. בשנים האחרונות גידול הכותנה בקו-נוע קל יותר בעקבות כניסת הזן "גוליית 4" העמיד לחלפת למזרע. זן זה מאפשר השקיה עילית בקו נוע, ללא התפרצות המחלה, כמקובל בעבר בזנים הרגישים. בנוסף ולאור עבודות רבות שנעשו ב-20 השנים האחרונות בתחום השקיית כותנה בקו נוע התברר:

1. לא נמצא הבדל מובהק ביבול בהשוואת מרווחים השונים בין ההשקיות. כלומר, יבול דומה התקבל בהשקיה כל 3-4 ימים, כמו בהשקיה כל 10-12 יום.
2. מרווחי ההשקיות תלויים באופן מלא באקלים, בסוג הקרקע ובשיפוע הטופוגרפי בשטח.
3. לא נרשם חסכון במים, לעומת השקיה בהמטרה.
4. צריך 5-10% יותר מים בהשקיה בקו נוע, בהשוואה להשקיה בטפטוף.

כדי לשפר את רווחיות הגידול, נערכים בשנים האחרונות מחקרים בתחום ההשקיה, כחלק מתוכנית ארצית, על מנת להעלות את היבול, לקצר 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 מאוחד בשנים 2010 ו-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 הוגטטיבי, להעלאה של היבול, תוך יעול השימוש במים, צמצום 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. בעקבות תוצאות אלו, החלטנו לבחון

טכניקת השקיה זו גם בקונוע. בניסוי שהתקיים במשמר העמק ב-2011, לא נמצא הבדל ביבול בהפחתת 33% ממנת המים המשקית, במשך שלושה שבועות, החל מהופעת הלקטים גדולים ראשונים. כן נמצא הבדל בהבכרה ובמוכנות השטח לקטיפ. במשטר ההשקיה המופחת, היה השטח מוכן לקטיפ כמספר ימים לפני הטיפול המשקי. השנה, ערכנו בקיבוץ משמר העמק ניסוי השקיה דומה לזה שנערך בשנה האחרונה, 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 בקו-נוע, על ידי הפחתת מים החל מהופעת הלקטים גדולים ראשונים ועד לשיא הפריחה, תוך שמירה על איכות הכותן.

### שיטות וחומרים:

הניסוי נערך בחלקה מסחרית של קיבוץ משמר העמק, המושקית בקונוע חזיתי. החלקה נזרעה ברטוב-25.3.2012 והציצה ב-5.4.2012. העיבודים, הזריעה, טיפולי העשבייה והמזיקים נעשו כחלק מהחלקה המשקית. מרווח ההשקיות כמקובל בגידול המשקי, כל שמונה ימים.

מבנה הניסוי: חד-גורמי - משטר השקיה, בניסוי נבחנו שני משטרי השקיה, בחמש חזרות לכל טיפול, במבנה של בלוקים באקראי. אורך כל חזרה: 840 מ', רוחב חזרה: 24 מ'. סה"כ שטח חזרה: 20.16 ד'. פירוט הטיפולים:

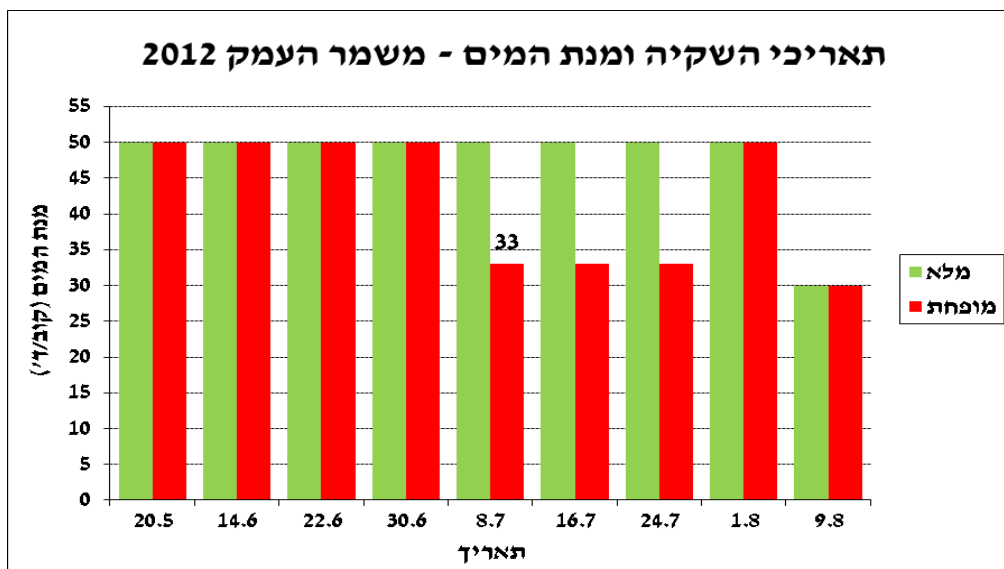
1. ביקורת: משטר ההשקיה משקי המקובל באזור (ע"פ לוח מים של מקדמים להתאדות בשיטת פנמן מונטית), במשולב עם מדדי צימוח. סה"כ 430 קוב/ד'.
2. הפחתת מים של 34% למשך שלושה שבועות, החל מהופעת הלקטים גדולים ועד שיא הפריחה. סה"כ 379 קוב/ד'. ההפחתה התבצעה ע"י החלפת חצי ממתזים בכל ממתח בקו-נוע למתזים בעלי ספיקה נמוכה יותר. בדיקות וניטורים 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. קטיפ ידני לבדיקת קצב ההבשלה, יבול צפוי ומשקל ההלקטים (בשלוש חזרות מכל טיפול) ב-7 מועדים.
  6. כל חזרה נקטפה בנפרד בקטפת אורז, נשקלה, נופטה וטיב הכותנה נקבע במכון המיון.

איור 1: מבנה הניסוי – משמר העמק 2012.



גרף 1: לוח מים – משמר העמק 2012.

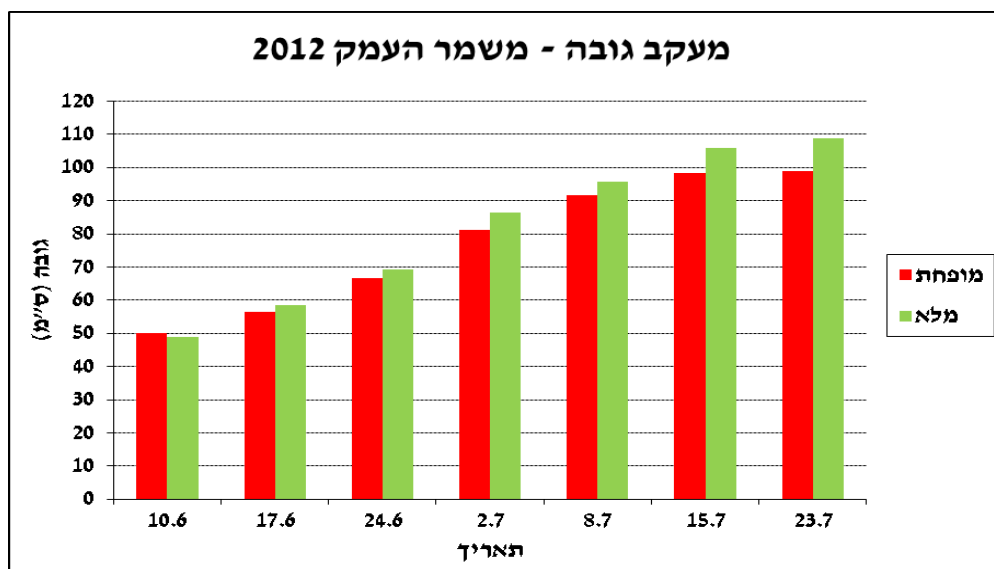


מעיון בלוח המים (גרף 1), המציג את ביצוע ההשקיה בחלקת הניסוי, ניתן לראות:

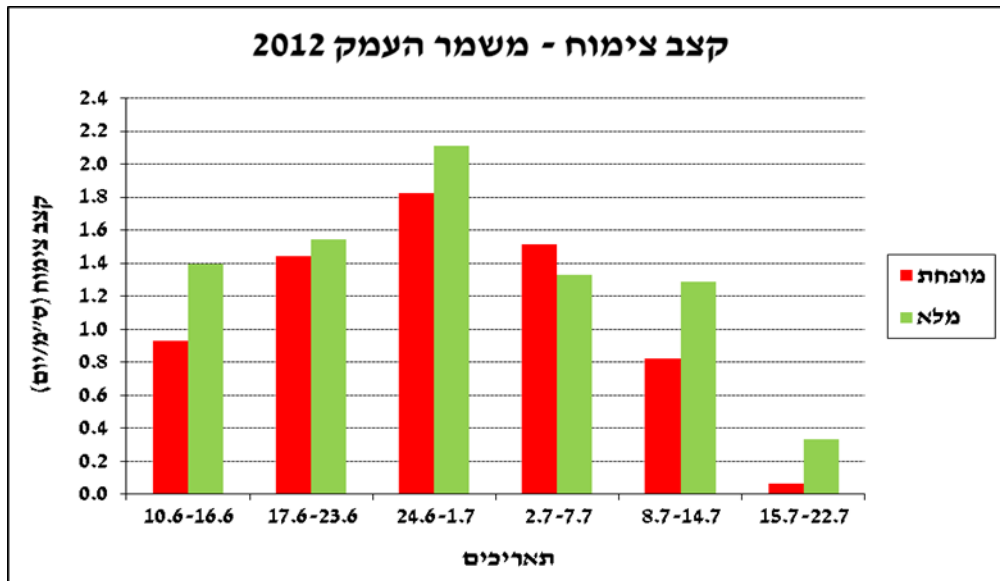
1. השקיה ראשונה ניתנה ב-20.5. השקיה מוקדמת זו ניתנה כלקחי הניסוי בשנה שעברה.
2. תחילת ההשקיה הסדירה בכל הטיפולים חלה ב-14/6, בתדירות של פעם בשמונה ימים.
3. בשלוש השקיות (ב-8.7, 16.7, 24.7), בוצעה הפחתה של 34% מההשקיה המשקית בטיפול הפחתה.
4. שתי ההשקיות האחרונות היו זהות.

**תוצאות:**

גרף 2: מעקב גובה – משמר העמק 2012.

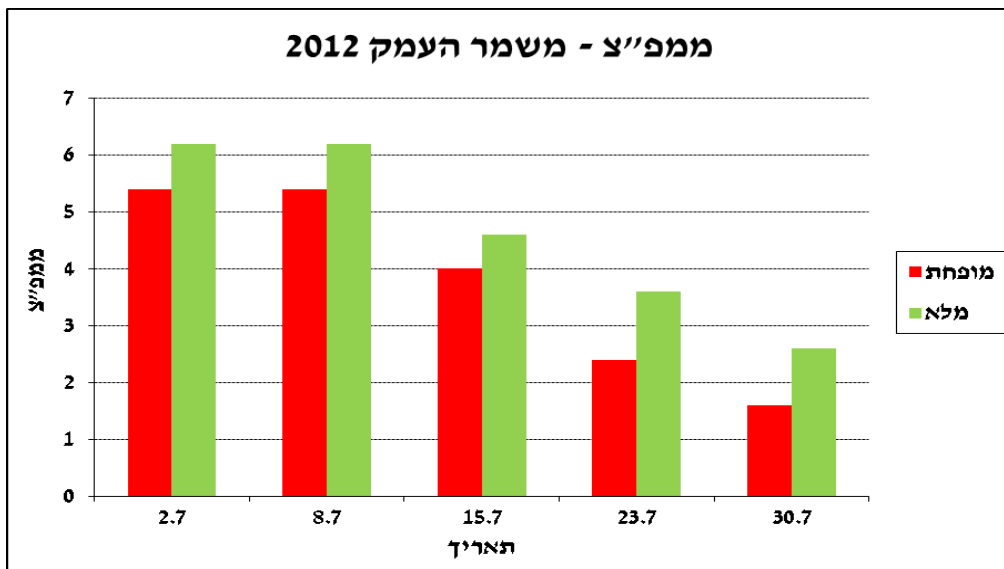


גרף 3 : קצב צימוח לפי שבועות – משמר העמק 2012.



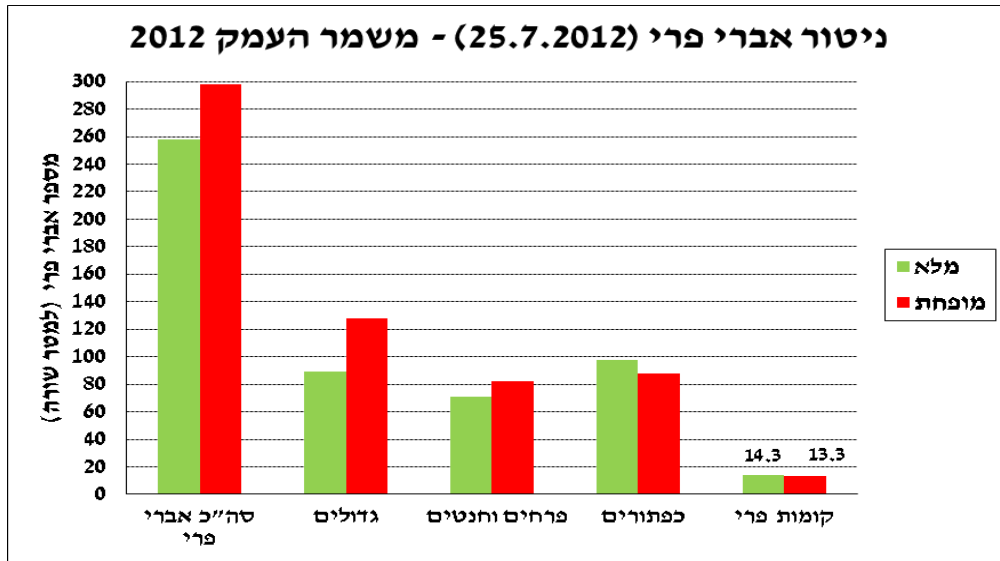
בגרפים 2 ו-3, המציגים את התפתחות גובה צמחי הכותנה וקצב הצימוח היומי בניסוי, ניתן לראות כי לאורך כל הניסוי הצמחים במשטר ההשקיה המלא היו גבוהים מהצמחים במשטר המופחת, גם לפני תחילת הפחתת המים. כך גם לגבי קצב הצימוח, שהיה גדול יותר במשטר ההשקיה המלא לעומת המופחת (למעט מבדיקה אחת). כמו כן, ניתן לראות שהפערים בגובה הצמחים ובקצב הצימוח גדלים לטובת משטר ההשקיה המלא בשתי הבדיקות האחרונות, כנראה בעקבות הפחתת המים.

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



בכל הניטורים שנעשו לבדיקת הממפ"צ (גרף 4) מספר המפרקים שמעל הפרח הצהוב בטיפול המלא היו רבים יותר לעומת משטר ההשקיה המופחת. הפער בין שני הטיפולים גדל בשתי הבדיקות האחרונות, כנראה עקב הפחתת המים.

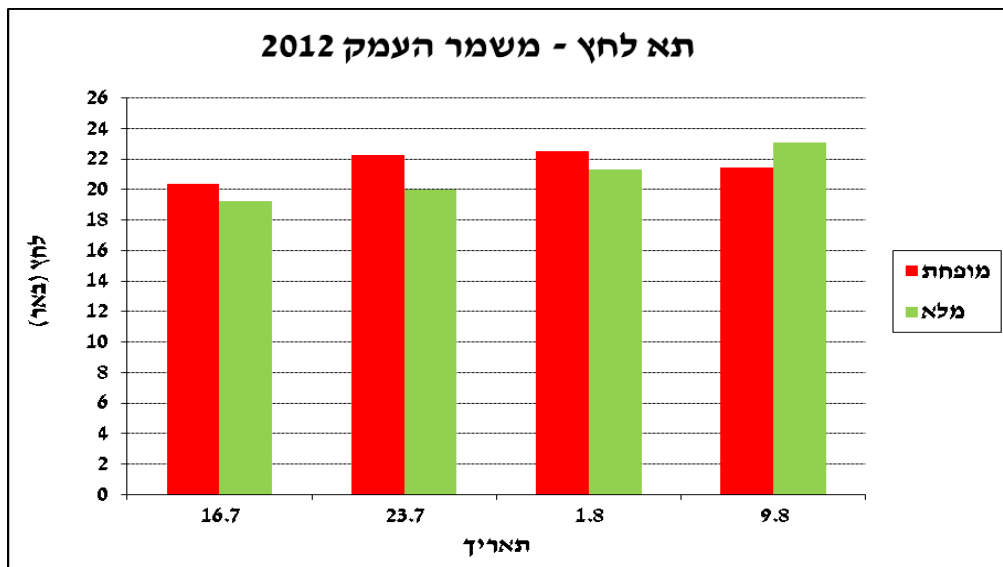
גרף 5: ניטור אברי פרי בצמח השלם (22.7.2012) - משמר העמק 2012.



מנתוני הניטור הצמחי שנערך ב-25.7 (גרף 5), ניתן לראות:

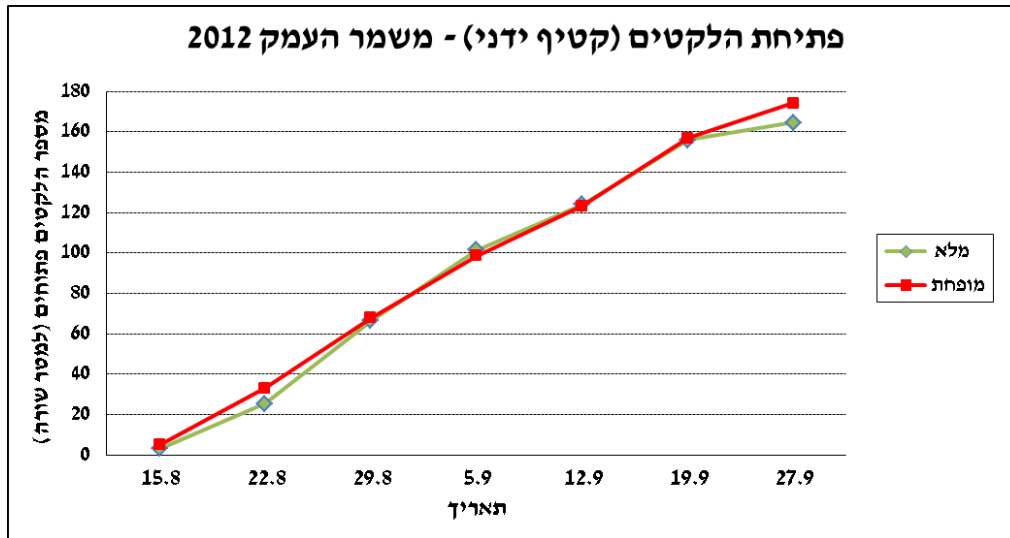
1. בצמחי משטר ההשקיה המלא הייתה בממוצע קומת פרי נוספת.
2. סך אברי הפרי במשטר המופחת היה גבוה מהמלא.
3. ניכרת הבכרה מסוימת במשטר המופחת, המתבטאת ביותר הלקטים גדולים ופרחים וחנטים מאשר במשטר המלא.

גרף 6: מדדי תא לחץ - משמר העמק 2012.



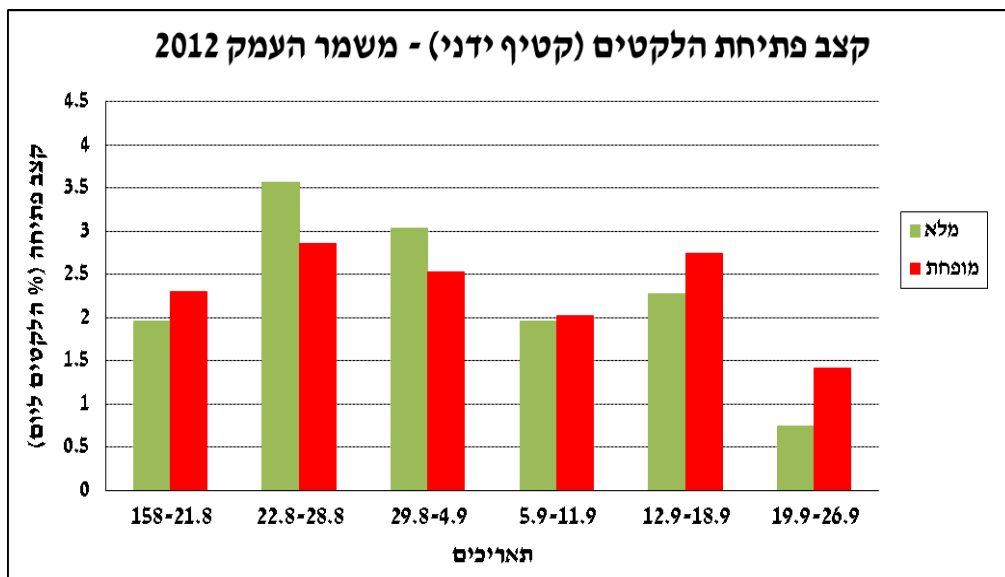
חוץ מבמועד בדיקה אחד, ערכי תא הלחץ בטיפול המופחת היו גבוהים מאשר בטיפול המלא.

גרף 7 : פתיחת הלקטים (קטיף ידני) – משמר העמק 2012.

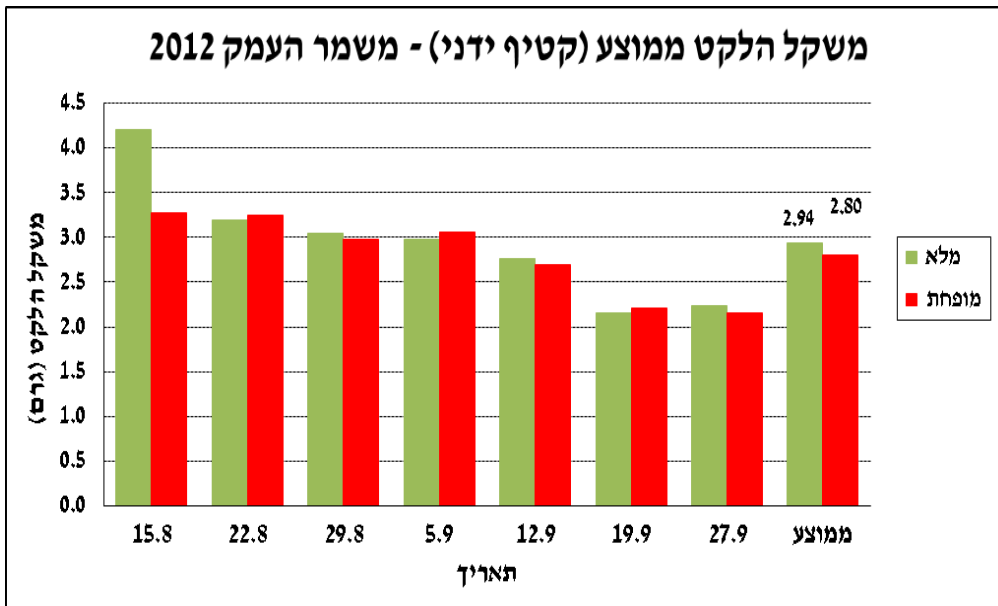


ניתן לראות בגרף 7, כי מספר ההלקטים בכל שבוע בין הטיפולים היה דומה, למעט ב- 22.8 וב- 27.9. מספר ההלקטים הסופי במשטר ההשקיה המופחת היה 174 הלקטים למטר שורה, לעומת 164 הלקטים למטר שורה במשטר ההשקיה המשקי.

גרף 8 : קצב פתיחת הלקטים (קטיף ידני) – משמר העמק 2012.



גרף 9 : משקל הלקט ממוצע (קטיף ידני) – משמר העמק 2012.



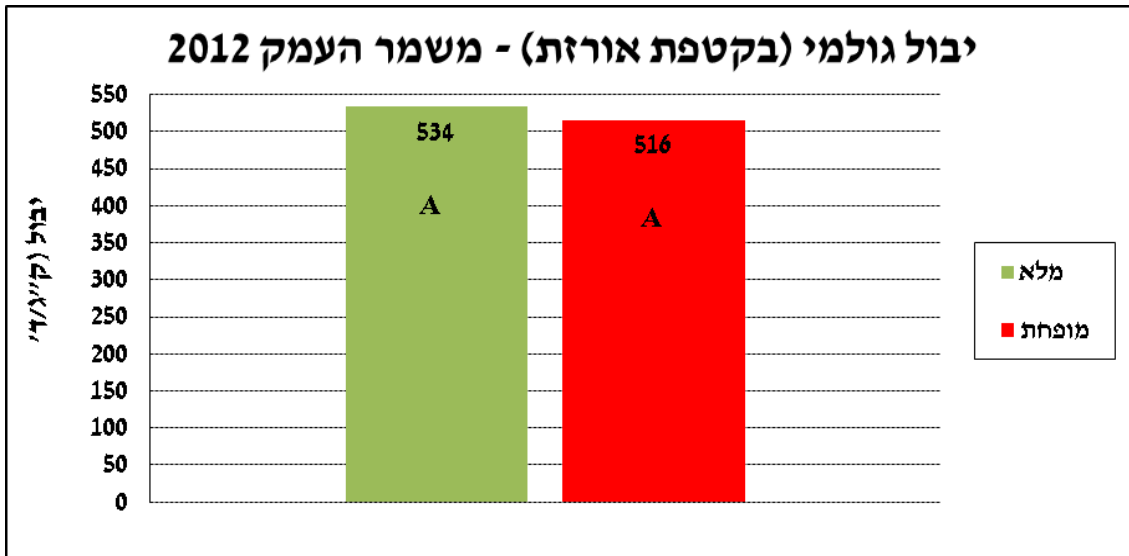
ניתן לראות, כי משקל ההלקט הממוצע היה גבוה יותר בטיפול המלא לעומת הטיפול המופחת ב-0.14 גרם. בנוסף, ניתן לראות כי ההלקטים הראשונים הם הגדולים ביותר והאחרונים בעלי המשקל הנמוך ביותר.

גרף 10 : צבירת יבול (קטיף ידני) – משמר העמק 2012.



ניתן לראות ביבול הקטיף הידני (גרף 10), כי היבול בשני משטרי ההשקיה היה דומה לאורך הניסוי. היבול הסופי במשטר ההשקיה המלא היה 463.3 גרם למטר שורה ובמשטר המופחת 483.3 גרם למטר שורה. הבדל של 20 גרם.

גרף 11 : יבול גולמי (בקטפת אורזת) – משמר העמק 2012.



ניתוח לשונות עפ"י Student/Tukey+Kramer, בחבילת תוכנה של jmp 5.1.  
 אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P \leq 0.05$ .

בגרף 11 מוצגים היבולים של שני טיפולי ההשקיה. ההפרש של 18 ק"ג/ד' בין שני טיפולי ההשקיה אינו מובהק סטטיסטית.

טבלה 1 : מדדי איכות הכותנה – משמר העמק 2012.

טיפול	טיב (ידני)	אורך (אינץ')	דרגת אורך	חוזק (gr/tex)	עדינות (מיקרוגרם/אינץ')
מלא	20	1.453 A	8	40.24 A	4.42 A
מופחת	20	1.452 A	8	40.05 A	4.45 A

ניתוח לשונות עפ"י Student/Tukey+Kramer, בחבילת תוכנה של jmp 5.1.  
 אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P \leq 0.05$ .

ניתן להבחין בטבלה 1 כי אין הבדלים באיכות הכותנה בין שני טיפולי ההשקיה.



## **דיון ומסקנות:**

בעבודה זו רצינו לבדוק האם ניתן להעלות את היבול ולקצר את עונת הגידול של כותנה המושקית בקו-נוע, על ידי הפחתת מים החל מהופעת הלקטים גדולים ועד לשיא הפריחה, תוך שמירה על איכות הכותן. במעקב אחרי המדדים הצמחיים לאורך עונת הגידול היו במרבית המדדים מגמות ברורות כמו בשנות הניסוי הקודמות, אך הן התקיימו גם לפני ביצוע הפחתת המים והשפעתה. הסיבות לכך הן שהצמחים אחריהם עקבנו במהלך הניסוי לא נבחרו באקראי. נבחרו צמחים בריאים, באזור בעל עומד צמחים מלא ויתכן כי בחירת הצמח הספציפי בחזרה נתונה לא היה נכון. בנוסף לכך, תוך כדי המעקב בשלבי הניסוי השונים, שמנו לב כי המגע שלנו עם אותם צמחים בכל פעם גרם להם לעקה ולעיכוב בהתפתחות, גם אם לא גרמנו להם לנזק מכאני כגון שבר. היבול שהתקבל בקטיף הידני היה נמוך מזה שהתקבל בקטיף בעזרת הקטפת האורות. כמו כן, נצפה הבדל במשקל ההלקט בין הטיפולים. משקל ההלקט הממוצע במשטר ההשקיה המופחת היה נמוך ב - 0.14 גרם לעומת משטר ההשקיה המלא. היבול בקטיף הקטפת היה זהה סטטיסטית בשני הטיפולים. לא היה הבדל באיכות הכותן ובבשלות הסיבים בין משטרי ההשקיה (מתבטא בערכי אורך, עדינות וחוזק תקינים). תוצאות אלו תואמות ניסוי זהה שנערך במשמר העמק בשנת 2011. בשנה זו, בשונה מניסוי דומה שנערך במשמר העמק בשנה שעברה, בטיפול המופחת לא נצפתה הבכרה בפתיחת ההלקטים ולא התאפשר לבצע קטיף מוקדם בטיפול זה. אינטרוול ההשקיה היה 8 ימים, שהוא לדעתנו גדול מידי. מלבד מראה הצמחים המשועים למים ערב ההשקיה, גם ערכי תא הלחץ, כפי שנמדדו בסמוך ולפני ההשקיה בארבעה מועדים, היו גבוהים באופן ניכר לרצוי בעונה. מומלץ לנסות ולקצר את הטווח בין ההשקיות בקונוע ל 6-7 ימים.

בסיכום הניסוי ובסיכומם של שתי שנות מחקר בהשקיית פימה בקונוע, ניתן לומר כי משטר השקיה בטכניקה של הפחתת המים בכ- 30% (ביחס ללוח המים של שה"מ, המקובל באזור), למשך כשלושה שבועות, החל מהופעת הלקטים גדולים ועד לשיא הפריחה, בעל מספר יתרונות:

1. חיסכון מסוים במים. חיסכון במים (עד 50 קוב/ד' בעונה).
2. שמירה על יבול דומה למשטר ההשקיה המקובל באזור.
3. הפחתת המים לא משפיעה באופן עקבי על בכירות הצמחים ועל אפשרות לקטיף מוקדם.
4. אין פגיעה באיכות הסיבים כתוצאה מהפחתת המים.
5. הכנת השטח טובה יותר לקראת הקטיף, ע"י צמצום עלווה ירוקה בעת הקטיף.

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

## **תודות:**

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