

גידול כותנת מכלוא מהזן 690 במשטרי השקיה שונים בהשקיה בטפטוף, יפעת 2013.

אור רם⁽¹⁾, יורם שטיינברג⁽²⁾, מיכאל לזר⁽²⁾ ואילן פיין⁽³⁾

(1) - שה"מ.

(2) - מרכז חקלאי העמק.

(3) - גדי"ש יפעת.

תקציר:

מטרות ניסוי השקיה זה, שנערך בקיבוץ יפעת היו מציאת משטר השקיה מיטבי בטפטוף לגידול כותנה מכלוא בין מיני בדו גידול והעלאת רווחיות הגידול ע"י חסכון בתשומות ועליה ביבול מבלי לפגוע באיכותו. בניסוי שני טיפולים:

1. ביקורת (מלא): משטר ההשקיה משקי המקובל באזור (ע"פ לוח מים של מקדמים להתאדות בשיטת פנמן מונטית'), במשולב עם מדדי צימוח.
2. הפחתת מים של 20.5% ביחס לביקורת למשך שלושה שבועות, עם הופעת הלקטים גדולים ועד לשיא הפריחה. במשך הניסוי בוצע מעקב אחר מדדים צמחיים מקובלים בכותנה. הפחתת המים גרמה להבדלים במדדי הצמחיים. היבול נקטף בקטפת אורזת, נשקל ונבדקה איכותו.

מבוא:

בשנים האחרונות, עם המעבר בעמק מגידול כותנת אקלה לגידול כותנת פימה באופן כמעט בלעדי, נערכו ניסיונות השקיה רבים למציאת משטר ההשקיה המיטבי בפימה. גם היקף גידול כותנת המכלוא הולך ומתרחב ומהווה כ-30% ממזרע הכותנה בעמק, אך היקף הניסויים בטיפוס כותנה זה מצומצם יותר. עם הופעת שנים טובות פחות לענף הכותנה ועם עליית רווחיות של גידולים אחרים, מזרע הכותנה בעמק מצטמצם, אך חלקו היחסי של הגידול בדו-גידול עולה. צמחי המכלוא מתאפיינים בצימוח וגטטיבי מהיר יותר ופחות מרוסן, הם בעלי יכולת לחנוט פרחים באופן טוב ועונת הגידול קצרה ביחס לטיפוסי הפימה. תכונות אלו מקנות למכלוא התאמה טובה יותר לגידול בדו-גידול מאשר הפימה. באזור עמק יזרעאל היבול המיטבי בזני מכלוא נקטף לאר כ-165 יום, מזריעות אמצע מרץ. הצמחים גדלים במהירות ולעיתים קרובות צריך לרסנם באמצעות חומרי נינוס. באזור עמק יזרעאל משתדלים לרסן את הצמחים ע"י השקיה ובקרה צמחית. סביר להניח שבזריעות מאוחרות (סוף אפריל וראשית מאי) נבחין בקצב צימוח שונה וקצב צבירת יבול שונה. כמו כן, בזריעות מאוחרות ובדו-גידול ישנה חשיבות יתר לכמה נושאים:

א. חשיבות מרבית ל"קיצור עונה", הנגזרת ממספר גורמים -

1. בעיית הזחל הוורוד בסוף עונת הגידול.

2. בעיית הדרישה לחיסכון במים ובתשומות.

3. הימנעות מסכנת גשמים, הטמונה לגידול המאוחר.

ב. איכויות הכותן - חוזק, נפים, עדינות. סכנה מ"הבשלת אונס" לקראת הסוף.

ג. התייחסות לבריאות העלווה והרצון לגדל צמחים מרוסנים, ללא שימוש בחומרים הורמונליים.

ד. הארכת משך הקטיף מאמצע ספטמבר - ועד למחצית אוקטובר.

ה. העלאת יבול הסיבים.

בניסויים שנערכו בכותנת פימה בעמק בשנים 2010-2012, נמצא כי הפחתת מים בתקופה שבין הופעת הלקטים גדולים ראשוניים ועד לשיא הפריחה גרמה לריסון בצימוח הווגטטיבי, היבול לא נפגע ואף עלה בחלק מהניסויים והשדה היה מוכן טוב יותר, מבחינת השילוח, לקטיף.

מטרות המחקר:

1. מציאת משטר השקיה מיטבי בטפטוף לגידול כותנה מכלוא בין מיני בדו גידול.

2. העלאת רווחיות הגידול ע"י חסכון בתשומות ועליה ביבול מבלי לפגוע באיכותו.

שיטות וחומרים:

הניסוי נערך בחלקה משקית של קיבוץ יפעת. החלקה נזרעה ב- 18.4.2013 והצצה ב- 30.4.1013. העיבודים, הזריעה, טיפולי העשבייה והמזיקים נעשו כחלק מהחלקה המשקית. בניסוי נבחנו שני משטרי השקיה (טיפול הפחתת מים וטיפול השקיה משקי כביקורת), בחמש חזרות במבנה בלוקים באקראי. אורך כל חזרה: 370 מ', רוחב חזרה: 11.6 מ' (שתי שישיות), שטח חזרה: 3.12 ד'.

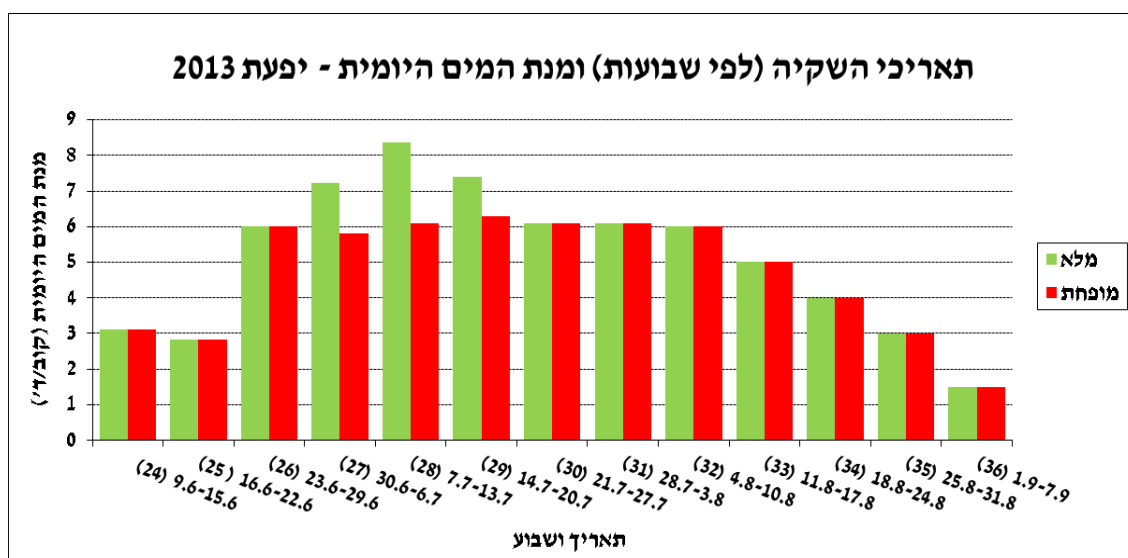
פירוט הטיפולים:

3. ביקורת (מלא): משטר ההשקיה משקי המקובל באזור (ע"פ לוח מים של מקדמים להתאדות בשיטת פנמן מונטית), במשולב עם מדדי צימוח. סה"כ 596 קוב/ד'.

4. הפחתת מים של 20.5% ביחס לביקורת למשך שלושה שבועות, החל בהופעת הלקטים גדולים (12 יום מתחילת הפריחה: 5.7.13) ועד לשיא הפריחה (11.7.13). סה"כ 563 קוב/ד' (להלן מופחת).
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-7 מועדים.
3. ספירת אברי פרי למטר שורה (מדגם של חזרה אחת מכל טיפול) בשלושה מועדים.
4. מעקב בעזרת תא לחץ (דגימה מכל טיפול) ב-6 מועדים.
5. קטיף ידני לבדיקת קצב ההבשלה, יבול צפוי ומשקל ההלקטים (בשלוש חזרות מכל טיפול) ב-6 מועדים.
6. כל חזרה נקטפה בנפרד בקטפת אורזת, נשקלה, נופטה וטיב הכותנה נקבע במכון המיון.
7. ניתוחי שונות סטטיסטיים נעשו עפ"י Tukey & Kramer בחבילת תוכנה Jmp 7.0.1

תוצאות:



גרף 1: לוח מים - יפעת 2013.

מעיון בלוח המים (גרף 1), המציג את ביצוע ההשקיה בחלקת הניסוי, ניתן לראות כי שני הטיפולים הושקו במידה שווה, למעט בשבועות 27-29 שבהם בוצעה הפחתת המים. בסך הכל הופחתו בכל שלוש שבועות ההפחתה 33 קוב/ד', המהווים הפחתה של 20.5% בשבועות אלו.

בנוסף להשקיות השבועיות בוצעה השקיית מילוי חתך של 90 קוב/ד' והשקיית בצל של 40 קוב/ד'.

טבלה 2: מקדמי השקיה בפועל לעומת לוחות השקיה מקובלים.

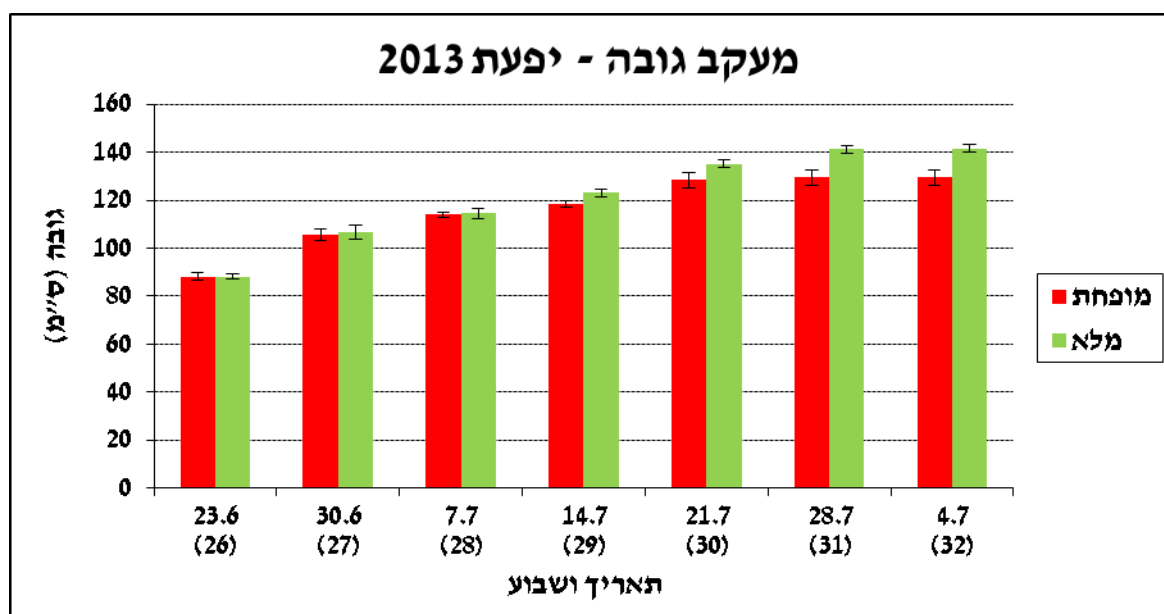
תאריך ושבוע	שבוע מפריחה	התאדות פנמן מזרע	מקדמי השקיה בפועל "גבוה"	מקדמי השקיה בפועל "חסכוני"	מקדמי השקיה "אקלפי גבוה"	מקדמי השקיה "אקלפי חסכוני"	כמות מים בפועל "מלא" (קו"ב/ד')	כמות מים בפועל "מופחת" (קו"ב/ד')
9.6-15.6 (24)	-2	6.28	0.49	0.49			3.1	3.1
16.6-22.6 (25)	-1	7.09	0.40	0.40	0.48	0.59	2.8	2.8
23.6-29.6 (26)	0	7.27	0.83	0.83	0.54	0.77	6	6
30.6-6.7 (27)	1	7.38	0.98	0.79	0.65	0.83	7.2	5.8
7.7-13.7 (28)	2	7.21	1.16	0.85	0.79	0.91	8.3	6.1
14.7-20.7 (29)	3	6.56	1.13	0.96	0.79	0.97	7.4	6.3
21.7-27.7 (30)	4	6.79	0.90	0.90	0.79	0.97	6.1	6.1
28.7-3.8 (31)	5	6.77	0.90	0.90	0.79	0.91	6.1	6.1
4.8-10.8 (32)	6	6.71	0.89	0.89	0.75	0.81	6	6
11.8-17.8 (33)	7	6.21	0.80	0.80	0.5	0.62	5	5
18.8-24.8 (34)	8	6.60	0.61	0.61	0.37	0.5	4	4
25.8-31.8 (35)	9	6.06	0.50	0.50			3	3
1.9-7.9 (36)	10	6.14	0.24	0.24			1.5	1.5

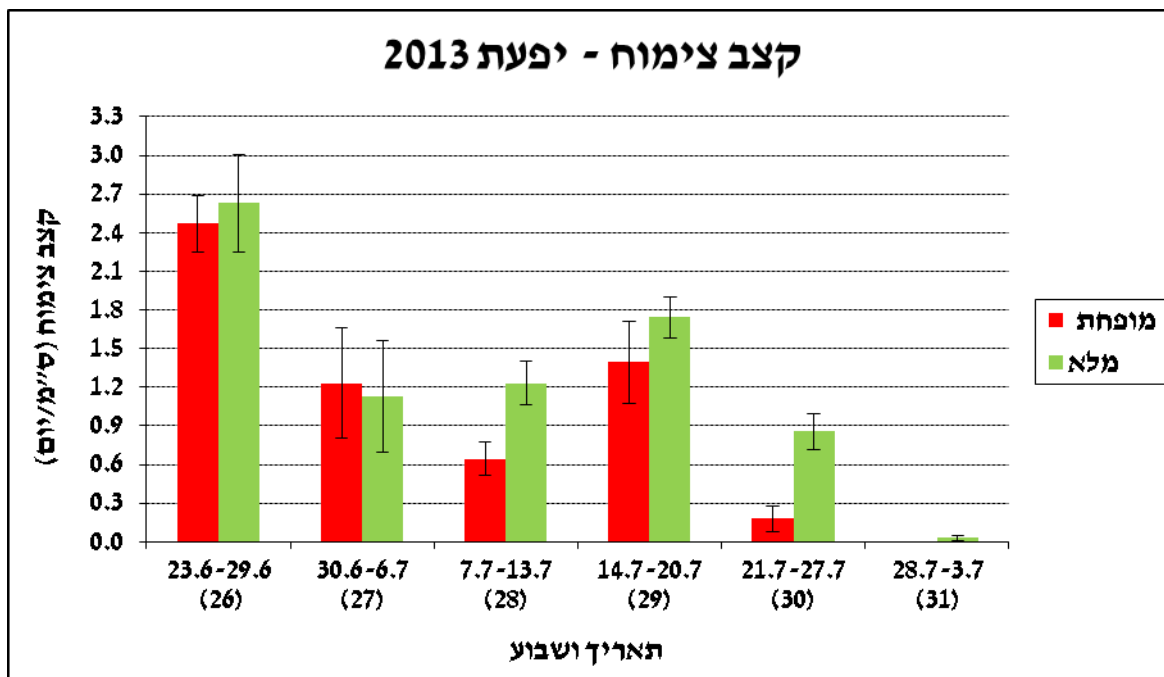
*השבועות שבהם התבצעה הפחתת מים מסומנים בצהוב.

*ההתאדות נמדדה ע"י תחנה מטאורולוגית של חברת פיטק.

בטבלה 2 ניתן לראות את מקדמי ההשקיה על פי ההשקיה בפועל, לעומת מקדמי ההשקיה המקובלים באקלפי ("גבוה" ו"חסכוני" – על פי החוברת נהלים לגידול כותנה). התאמת המקדמים מהחוברת לבין המקדמים בפועל נעשתה לפי תאריך תחילת הפריחה. על פי הטבלה, המקדמים שהשתמשו בהם בפועל (כפועל יוצא מהמקדמים המוכרים, ביחד עם מדדי הצימוח), גבוהים ממקדמי ההשקיה המקובלים.

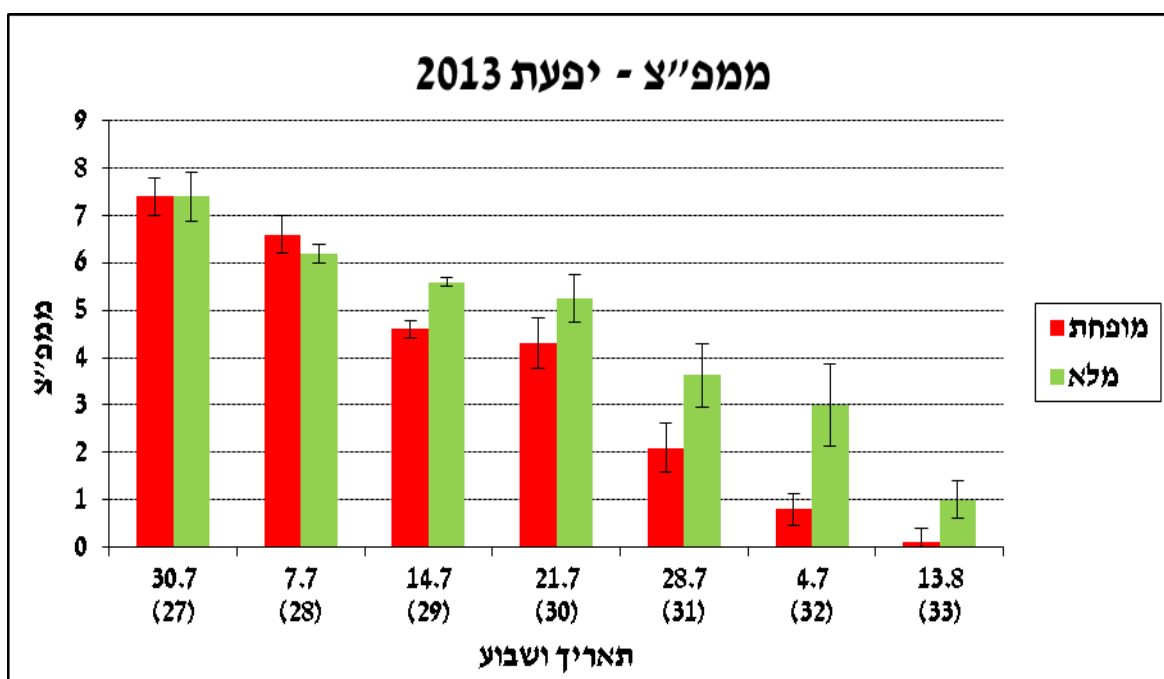
גרפים 2 ו-3, המציגים את התפתחות גובה צמחי הכותנה וקצב הצימוח היומי בניסוי. ניתן לראות כי עד תחילת הפחתת המים בשבוע 27, גובה הצמחים וקצב הצימוח בין שני הטיפולים דומים. כבר כשבוע לאחר תחילת הפחתת המים ניתן לראות ירידה בקצב הצימוח וגובה מוחלט נמוך יותר של הצמחים במשטר המופחת לעומת הביקורת.





גרף 3: קצב צימוח לפי שבועות ותאריכים - יפעת 2013.

מהמוצג בגרף 4 ניתן לראות כי כבר כשבוע לאחר תחילת הפחתת המים, מופיעים הבדלים במרחק הפרח הצהוב מקודקוד הצמח (ממפ"צ). עם הזמן קצב "התקדמות" הפרח אל הקודקוד, גדול יותר במשטר המופחת לעומת הביקורת.



גרף 4: מעקב מספר מפרקים מפרח צהוב (ממפ"צ) - יפעת 2013.

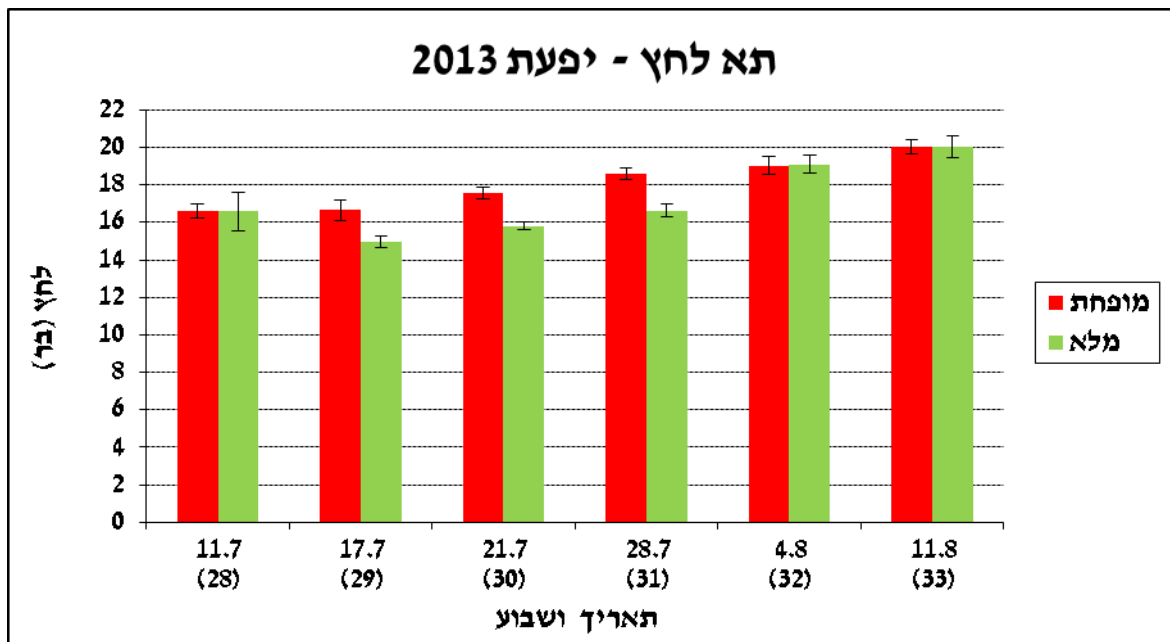
בגרף 5, שבו מוצגים נתוני אברי הפרי, שנאספו בשני מועדים, ניתן לראות:

1. שמספר קומות הפרי היו זהות בשני הטיפולים.
2. ניתן לראות בכירות בטיפול המופחת, דבר שמתבטא בפרחים וחנטים רבים יותר בניטור המוקדם וביותר הלקטים גדולים המאוחר.
3. בניטור המאוחר ישנם יותר אברי פרי בטיפול הביקורת לעומת הטיפול המופחת.



גרף 5: ניטור אברי פרי בצמח השלם - יפעת 2013.

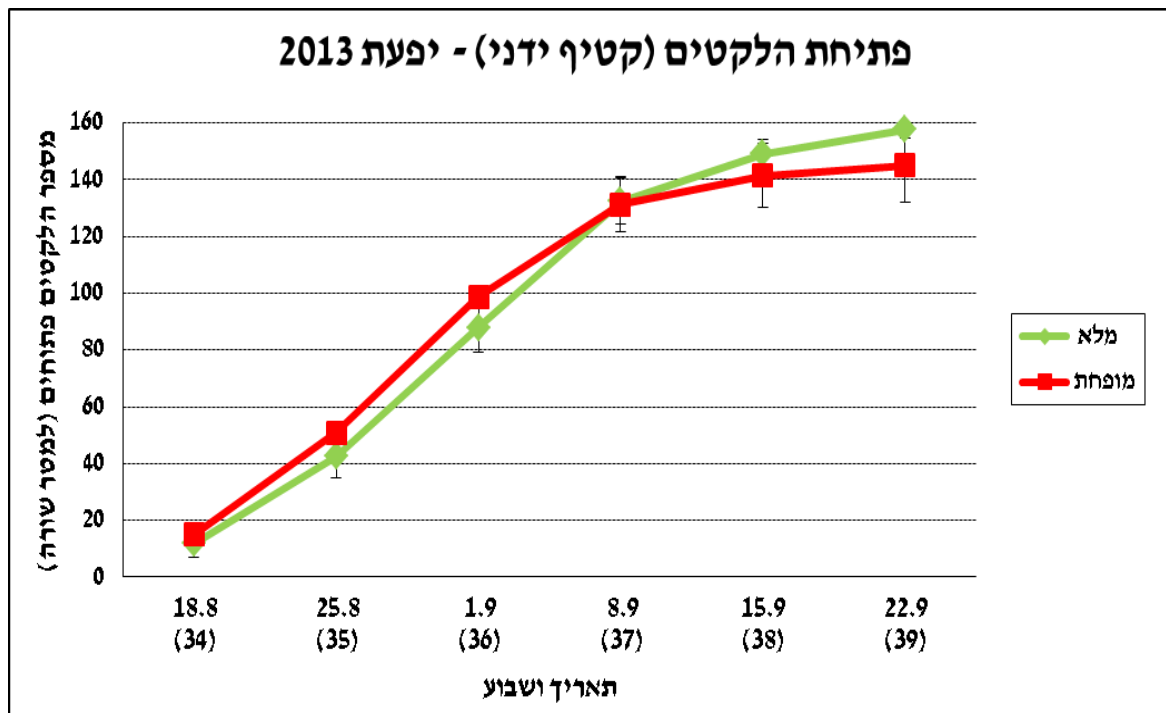
נתוני תא הלחץ נלקחו בשישה מועדים, החל מאמצע יולי ומוצגים בגרף 6.



גרף 6: מדדי תא לחץ - יפעת 2013.

בניסוי זה לא השתמשנו במידע מתאי הלחץ כמדד להשקיה, אלא רק לבדיקת ההבדלים בין הטיפולים. ניתן לראות כי החל מהשבוע השלישי להפחתת המים ערכי תא הלחץ בטיפול המופחת עלו ביחס לטיפול הביקורת למשך 3 שבועות. לאחר מכן, ערכי תא הלחץ בשני הטיפולים היו זהים. כמו כן, ניתן לראות שעם הזמן, גם ללא הפחתת המים, ערכי תא הלחץ עולים בעקבות הזדקנות הצמח.

עם פתיחת ההלקטים, התחלנו בביצוע של קטיף ידני פעם בשבוע, בכדי לבדוק האם ישנם הבדלים במספר ההלקטים על הצמחים, באחוז ההלקטים מכלל הצמח הנפתחים מידי שבוע, במשקל ההלקטים וביבול בין הטיפולים השונים.



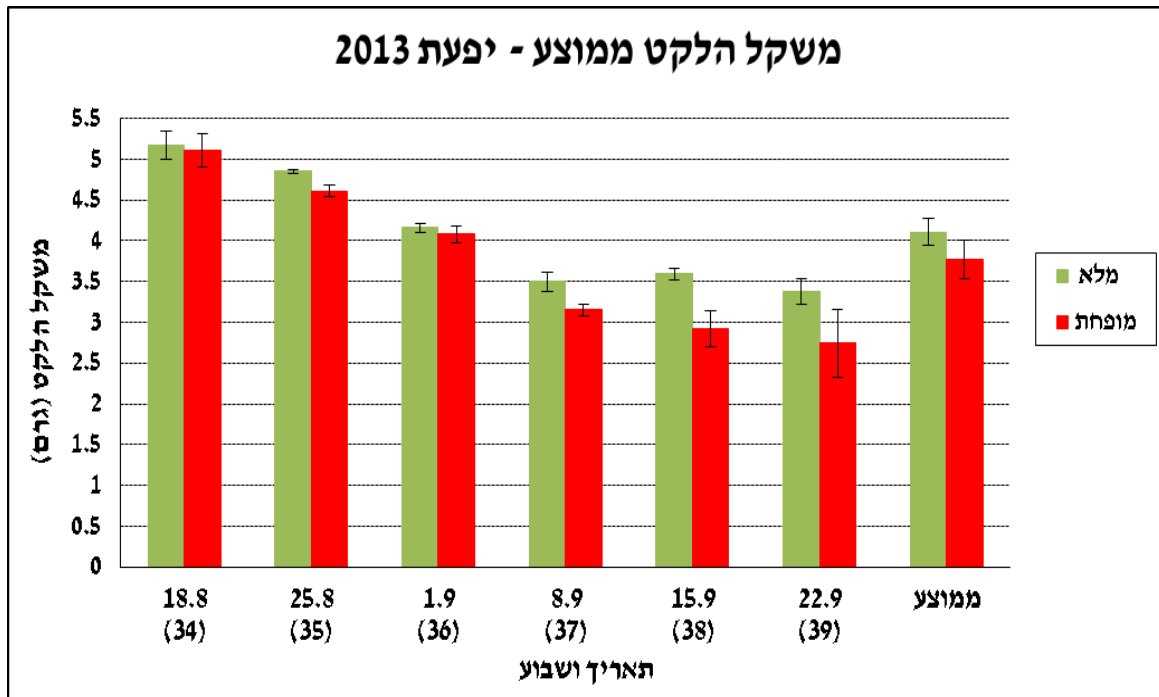
גרף 7: פתיחת הלקטים (קטיף ידני) – יפעת 2013.

ניתן לראות בגרף 7, כי בשלושת הקטיפים הראשונים מספר ההלקטים שנפתחו בטיפול המופחת גדול מטיפול הביקורת. בקטיף הרביעי מספר ההלקטים הפתוחים בין בטיפולים השווה ובהמשך כמות ההלקטים בטיפול הביקורת היה גדול יותר.

טבלה 2: פתיחת הלקטים מצטברת באחוזים (קטיף ידני) - יפעת 2013.

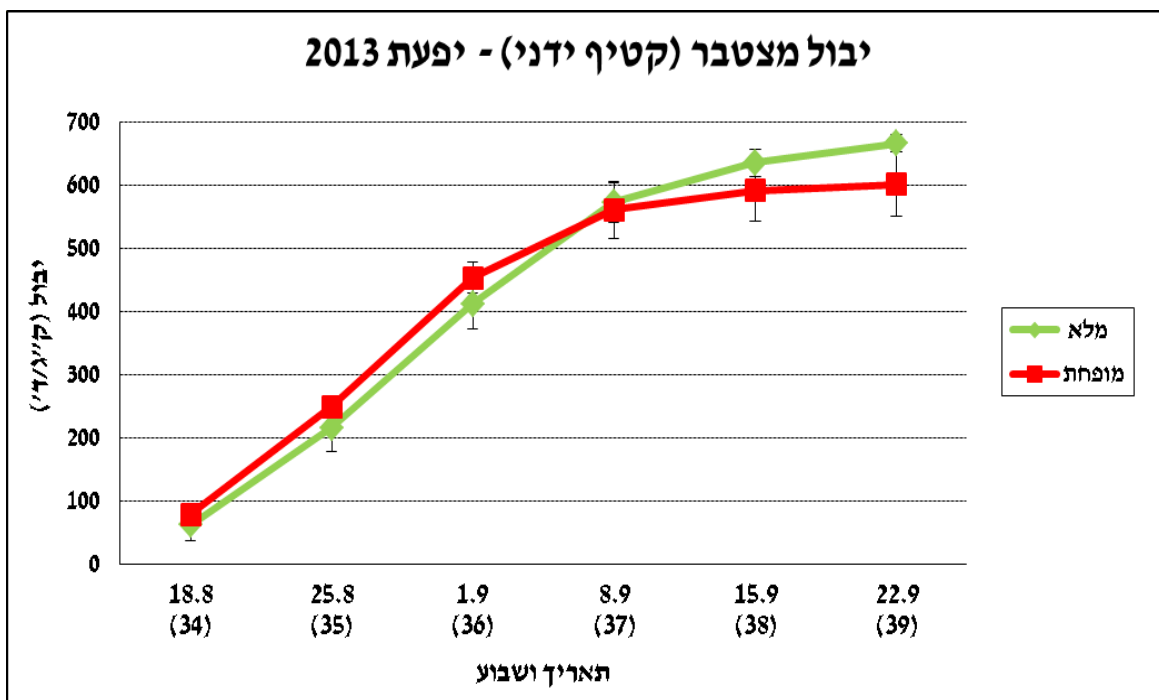
18.8 (34)	25.8 (35)	1.9 (36)	8.9 (37)	15.9 (38)	22.9 (39)	תאריך / טיפול
7.5%	27.0%	55.8%	83.9%	94.6%	100%	מלא
10.3%	35.1%	68.2%	90.6%	97.6%	100%	מופחת

ניתן לראות בטבלה 2, כי לקראת הקטיף בקטפת האורות (שהתבצע ב- 26.9.12) בשני הטיפולים כל ההלקטים על גבי הצמחים היו פתוחים. בנוסף, ניתן לראות בכירות מסוימת בטיפול המופחת לעומת טיפול הביקורת.



גרף 8: משקל הלקט ממוצע בגרם (קטיף ידני) – יפעת 2013.

ניתן לראות בגרף 8, כי משקל בטיפול הביקורת משקל ההלקט הממוצע בטיפול הביקורת (4.2 גרם) היה גבוה משל הטיפול המופחת (3.9 גרם). כמו כן, משקל ההלקט בקטיף הראשון היה הגבוה ביותר ולאחר מכן הוא הולך ופוחת.



גרף 9: צבירת יבול (קטיף ידני) – יפעת 2013.

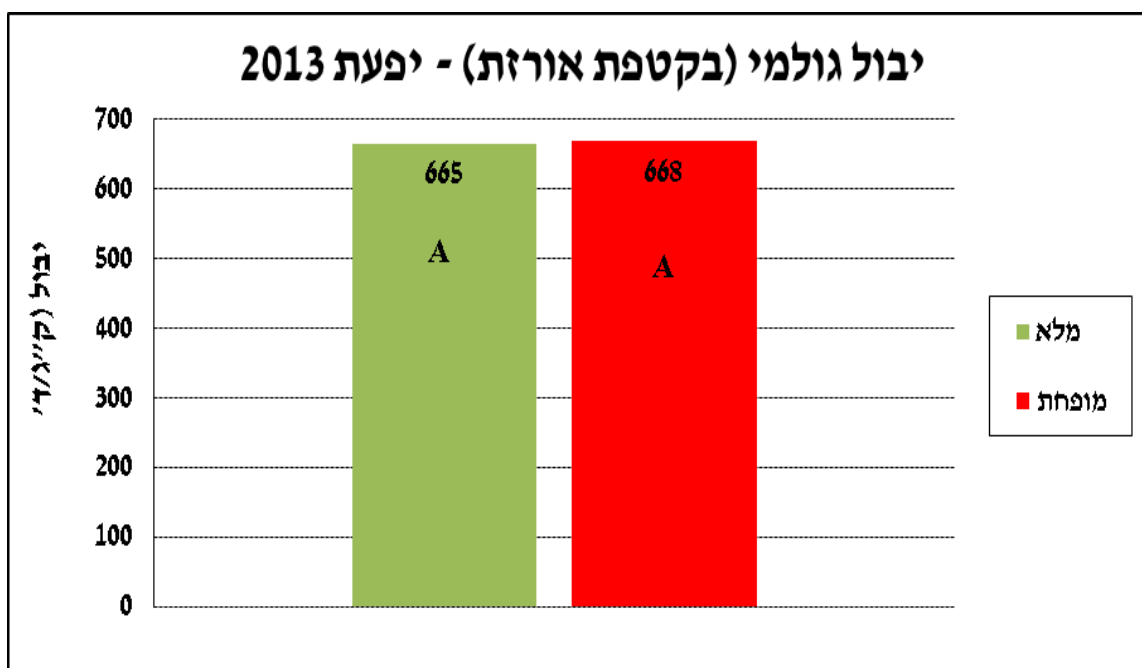
ניתן לראות בגרף 9, כי בתחילה נצבר יותר יבול בטיפול המופחת, אך בהמשך הקטיפים היבול הטיפול הביקורת היה גבוה מהטיפול המופחת. בסוף הקטיפים הידניים היבול הממוצע בטיפול הביקורת היה 666 ק"ג/ד' ובטיפול המופחת 611 ק"ג/ד'.

טבלה 2: יבול גולמי מצטבר באחוזים (קטיף ידני) - יפעת 2013.

תאריך / טיפול	22.9 (39)	15.9 (38)	8.9 (37)	1.9 (36)	25.8 (35)	18.8 (34)
מלא	100%	95.4%	86%	61.9%	32.5%	9.3%
מופחת	100%	98.3%	93.2%	75.4%	41.5%	13.1%

ניתן לראות בטבלה 2 כי בטיפול המופחת ישנה בכירות מסוימת בכלל היבול לאורך תקופת הקטיף הידני. בכירות זו הצטמצמה בשני הקטיפים האחרונים.

את הקטיף בקטפת האורזת ביצענו עם סיום ביצוע הקטיפים הידניים, כאשר כל ההלקטים בכל הטיפולים היו פתוחים לגמרי (בקטעים שנקטפו ידנית). ניתן להניח, כי בשדה המסחרי נותרו הלקטים סגורים בקודקודי הצמחים.



גרף 10: יבול כותן גולמי (בקטפת אורזת) - יפעת 2013.

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

ניתן לראות בגרף 10 כי אין הבדלים ביבול הגולמי בין שני טיפולי ההשקיה.

טבלה 3: מדדי איכות הכותנה - יפעת 2013.

טיפול	מיון	אורך	דרגת אורך	חוזק	עדינות
מלא	30	1.337	6	32.94	3.764
מופחת	30	1.333	6	32.24	3.652

לא נמצאו הבדלים סטטיסטיים במדדי האיכות שנבדקו.

דיון ומסקנות:

מטרות ניסוי זה היו מציאת משטר השקיה מיטבי בטפטוף לגידול כותנה מכלוא בין מיני בדו גידול והעלאת רווחיות הגידול ע"י חסכון בתשומות ועליה ביבול מבלי לפגוע באיכותו.

את ההבדל בין מקדמי ההשקיה בפועל לבין מקדמי ההשקיה המומלצים לגידול כותנה, ניתן להסביר בכך שבמקדמים המומלצים מתייחסים לגידול שבתחילתו חתך ההרטבה מלא ואילו בדו גידול יש קושי ביצירת חתך הרטבה מלא, מבלי לגרום לצימוח מופרז של הכותנה בתחילת הגידול. כמו כן, הפנולוגיה בדו גידול שונה במעט מהמוכר בגידול רגיל. תוצאות הניסוי מצביעות על כמה הבדלים הראויים לציון במדדים הצמחיים:

א. הפחתת המים גרמה לקצב צימוח מואט יותר וגובה סופי נמוך יותר (גרף 2, 3).

ב. עליית הפרק הצהוב לכיוון קדקוד הצמח במשטח ההשקיה המופחת הייתה מהירה יותר מטיפול הביקורת (גרף 4).

ג. הפחתת המים גרמה לעלייה בתא הלחץ לאחר כשבועיים מתחילת ההפחתה. לאחר כחודש ערכי תא הלחץ בין שני הטיפולים הושוו בחזרה (גרף 6).

ד. נראה כי הצמחים בטיפול המופחת היו בכירים יותר, הן בצבירת אברי הפרי והן במוכנות לקטיף, אם כי ההבדל במוכנות לקטיף היה קטן ביותר (גרף 5, 7. טבלה 2).

ה. למרות מקדמי ההשקיה הגבוהים מהמקובל, הצימוח היה תקין והכותנה לא צמחה ב"באופן פראי" גם בטיפול הביקורת.

יבול הקטיף הידני במשטר ההשקיה המלא היה זהה לזה שנקטף בקטפת האורזת ובטיפול המופחת היה נמוך יותר בקטיף הידני. בשלבי העונה המתקדמים חששו שהפחתת המים בניסוי, למרות שהייתה קטנה ולאורך פרק זמן, תפגע ביבול. זאת בעקבות מדדי הצימוח, ובעיקר העלייה המהירה של הפרח הצהוב והקטיף הידני. כששקלנו את היבול שקטפה הקטפת האורזת, התפוגגו חששותינו: היבול שנאסף בקטפת האורזת היה זהה בשני הטיפולים (גרף 10). לא היה הבדל באיכות הכותן ובבשלות הסיבים בין משטרי ההשקיה (מתבטא בערכי אורך, עדינות וחוזק תקינים). תוצאות אלו תואמות ניסויים דומים בכותנת פימה באלונים ובעין חרוד מאוחד בשנים 2010, 2011, 2012. נראה כי אם מבצעים הפחתה כמו שנעשתה בניסוי, יש לעשותה בפיקוח, תוך כדי בקרה מתמדת של המדדים הצמחיים.

לאור תוצאות אלה, אנו ממליצים לבדוק טכניקת השקיה בכותנת מכלוא מזנים שונים, המגודלת בדו גידול.

תודות:

לצוות גד"ש יפעת, על העזרה בתפעול הניסוי.

לצוות הקוטפים של "בר בעמק", על הקטיף המסודר.

להנהלת ענף הכותנה, על מימון הניסוי.