

## בחינת הממשק המיטבי להשקיית זני הפימה, גולית 4 וסיבן

### בקרקע כבדה בעמק החולה

חוות גד"ש - 2012

מוגש להנהלת ענף הכותנה ע"י:

און רבינוביץ – שה"מ

רוני פויר – חוות גידולי שדה החברה לחקלאות בגליל העליון

#### מבוא

עליית מחירי הכותנה ארוכת הסיב ושיפור יבול של זני הפימה עם פיתוח הזנים החדשים של חברת זרעי ישראל, הגדילו את כדאיותו הכלכלית של גידול זה.

הזן גולית התבסס כזן המוביל בגידול בישראל. למרות זאת נראה שיש מקום לבחון את תגובתו למשטרי מים שונים בעיקר עקב נטייתו לצימוח מופרז במנות מים מוגברות, כמו גם נטייתו להעצר בגידול עם תחילת צבירת היבול כתוצאה ממחסור במים. התגובה למים באזורים השונים בהם בוצעו התצפיות וניסויי השדה הייתה שונה. תוצאות אלו מוכיחות שיש להתאים את משטר ההשקיה של הזן לתנאי הגידול באזור. בניסיונות שדה ובתצפיות בגידול חצי מסחרי באזור הגליל המערבי בלט בשנים האחרונות הזן סיבן – GP21. בשנת 2008 נבחן הזן בגליל העליון במסגרת מבחן הזנים הארצי. יבולו אומנם נפל מיבול הזן גולית 4 אך היה גבוה מיבול הזן 08 (657 ק"ג לדונם, 593 ק"ג לדונם ו- 550 ק"ג לדונם בהתאמה). זן זה הראה תכונות של בכירות בהשוואה לזני הגולית, ותכונות הסיבים שלו היו טובות. הבכרת הזן בהשוואה לזני הגולית מאפשרת גמישות גדולה יותר, לעונת גידול הכותנה, מזריעה לקטיף. הבכרת הזן עשויה לאפשר את גידולו של הזן בדו – גידול לאחר גידול חיטה לתחמיץ. ממשק זה נפוץ בגליל העליון בגידולי קיץ אחרים. גידול הזן סיבן בדו – גידול והחזרת הכותנה תאפשר אלטרנטיבה כלכלית לגידולי הקיץ האחרים והחזרת הכותנה למחזור הגידולים, לעובדה זאת יש ערך כלכלי רב.

בקיץ 2010 בוצע ניסוי שדה לבחינת השפעת ההשקיה על הזנים גולית וסיבן בקרקע כבדה בחוות גד"ש. יבול הזנים סיבן וגולית 4 (558 ק"ג לדונם ו- 529 ק"ג בהתאמה) במנות מים מופחתות מאד (373 מ"מ) היה גבוה באופן מובהק בהשוואה למנת המים הגבוהה בניסוי (457 מ"מ). יבול הזנים סיבן וגולית במנות המים הגבוהות היה 530 ק"ג לדונם ו- 453 ק"ג לדונם בהתאמה. בניסוי נראה היה שיש נטייה חזקה לצימוח מהיר לגובה של הזנים בתגובה למנות מים גבוהות. גובה הצמחים במנות המים המופחתות בזנים גולית וסיבן היה קטן יותר (114 ס"מ ו- 106 ס"מ בהתאמה) מאשר במנות המים המוגברות (157 ס"מ ו- 139 ס"מ בהתאמה). יש לציין שהפחתה במנת המים של 10 מ"מ בתחילת עונת ההשקיה כשבועיים לפני פריחה, הפחיתה את הצימוח לגובה בזן גולית ב- 12 ס"מ ובזן סיבן ב- 7 ס"מ. מכאן ניתן להניח שמנת מים מוגברת בסמוך לפריחה עלולה לגרום לצימוח מוגבר ולפגיעה ביבול.

בשנת 2011, הפחתת מים בזנים סיבן וגולית לא פגעה ביבול. בקטיף בקטפת היבול הגולמי בטיפול השקיה במנת מים בהחזר של 60% מהתאדות פוטנציאלית (387 מ"מ לעונה) בזנים גולית וסיבן היה 667 גרם למ"ר ו- 727 גרם למ"ר בהתאמה. בטיפול שהושקה ב- 90% החזר (475 מ"מ לעונה) היבול בזנים אלו היה 727 גרם למ"ר ו- 708 גרם למ"ר בהתאמה. בקטיף יד נמצא יתרון קל (לא מובהק) ביבול הגולמי למנת המים המוגברת לעומת המצומצמת (834 גרם למ"ר ו- 814 גרם למ"ר בהתאמה). היבול הגולמי בזן סיבן בקטיף בקטפת היה גבוה (לא מובהק) מאשר בזן גולית (708 גרם למ"ר ו- 677 גרם למ"ר בהתאמה). בקטיף יד היבול בזן גולית היה גבוה יותר (לא מובהק) (822 גרם למ"ר ו- 795 גרם למ"ר בהתאמה).

האפשרות לחיסכון במים בהשקיית זנים אלו מאד משמעותית על רקע הקיצוצים בהקצאות המים לחקלאות. הגדלת התרומה לקוב מים בגידול כותנה עשויה למצב את הכותנה שוב בשורת הגידולים הכדאיים לגידול בישראל בכלל ובגליל העליון בפרט. יש לציין ששיעול השימוש במים בחקלאות הוא אחד היעדים המרכזיים של משרד החקלאות, מה עוד שבגליל העליון רב המים בשימוש חקלאי הם מים שפירים.

הזן סיבן היה בכיר יותר מאשר הזן גולית ב- 7 ימים לערך. קיצור עונת הגידול בזן זה מאפשרת להקטין את הסיכון מפגיעת גשם ביבול ואיכותו, ואולי מאפשרת לגדלו גם בדו-גידול. קיץ 2010 היה חם בצורה יוצאת דופן בעיקר בחודשים אוגוסט וספטמבר, ויבול הכותנה בשנה זאת היה נמוך באופן משמעותי בהשוואה ליבולים הגבוהים מאד בניסוי כמו גם בחלקות המסחריות בשנת 2011, בה היה קיץ מתון במיוחד. על רקע תוצאות אלו היה מקום לחזור ולבסס בשנה שלישית את התוצאות שהתקבלו בניסויי ההשקיה בשנתיים שחלפו בשני הזנים.

### **מטרת המחקר**

לבחון את ממשק ההשקיה בטיפטוף המתאים לזנים גולית 4 וסיבן בעמק החולה בקרקע מינרלית כבדה.

### **שיטות**

הניסוי בוצע בחוות גידולי שדה בקרקע כבדה, על כרב עגבניות לתעשייה. העיבודים שבוצעו לקראת הגידול כללו: חריש, ארגז, סימון, קילטור חורף ומעגלה. בחורף 2011-2012 ירדו 650 מ"מ.

הזריעה בוצעה ב- 9.04. החלקה הונבטה ב- 11.04 במנת מים של 30 מ"מ. 4 שורות מרכזיות בכל חלקת ניסוי, נזרעו בזן המיועד, ו- 2 השורות הקיצוניות בכל חלקת ניסוי נזרעו בזן גולית 4.

למניעת הצצת עשביה והשמדת עשביה קימת רוססה החלקה בקוטלי העשבים, בסטה + פרומטרקס במינון 300 סמ"ק לדונם ו- 200 סמ"ק לדונם בהתאמה. בהמשך עונת הגידול בוצעו 2 קילטורי שורה, ועישוב.

פתיחת מים היתה ב- 14.06.

הפריחה היתה ב- 23.06. בשנים 2011 ו- 2010 הפריחה היתה ב- 25.06 וב- 20.06 בהתאמה.

הדברת מזיקים: פיזור חוטי בלבול במינון של 25 חוטים לדונם. בהמשך רוססה החלקה להדברת כנימת עש הטבק ב- 3.07 בחומר בוננזה במינון 100 סמ"ק לדונם. ב- 8.09 טופלה החלקה בהגמעה בחומר קונפידור להדברת כנימת עש הטבק. ככלל היתה עונה עם פעילות מינורית של מזיקים.

לפני הקטיף בוצעו 2 שילוכים: 1. דרופ אולטרה במינון 60 סמ"ק לדונם בשילוב התכשיר קוויק במינון 250 סמ"ק לדונם לשיפור פתיחת ההלקטים 2. דרופ אולטרה במינון 30 סמ"ק לדונם.

בניסוי נבחנו 3 טיפולי השקיה ב- 2 הזנים סיבן וגולית 4 במתכונת של ניסוי דו גורמי בבולקים באקראי ב- 6 חזרות (36 חלקות). כל חלקת ניסוי היתה ברוחב של 6 שורות ובאורך של 12 מטר. ההשקיה היתה על בסיס יומי. טיפולי ההשקיה היו:

1. החזר של 90% מהתאדות פוטנציאלית באור יום לפי פנמן (מו"פ צפון) סה"כ 460 מ"מ.  
2. כמו בטיפול 1 עד שבועיים מפריחה ובהמשך 60% מהתאדות פוטנציאלית סה"כ 425 מ"מ (טיפול "יורם").

3. השקיה במנת מים של 60% מהתאדות פוטנציאלית באור יום סה"כ 336 מ"מ.  
מ- 3.07 עד ל- 13.08 בוצע מעקב אחר התפתחות הצמחים לגובה פעמיים בשבוע. מעקב אחר פנלוגיית הגידול: מפרקים מעל פרח צהוב אחרון (ממפ"צ) ותוספת מפרקים שבועית (מספר ימים למפרק) בוצעו פעם בשבוע. המעקב אחר תוספת המפרקים, בוצעה בעזרת סמניות פרחים שהוצמדו כל שבוע לעלה האחרון שנפרס.

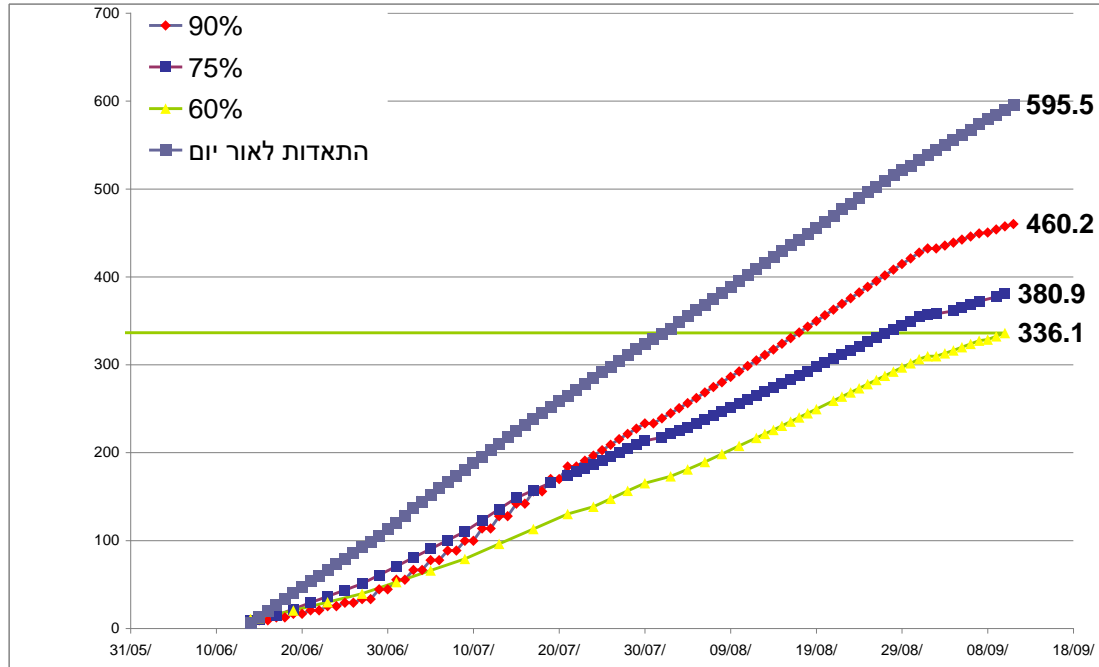
קטיף מצטבר של מטר שורה בכל חלקות הניסוי, בוצע במשך 6 שבועות בין ה- 25.08 ל- 25.09 לקביעת מרכיבי פוטנציאל היבול: מספר צמחים למטר, מספר הלקטים פתוחים וסגורים לצמח, וחישוב משקל הלקט בודד. ב- 3.10 בוצע קטיף לשקים של צמד השורות המרכזי בכל חלקת ניסוי בקטפת של חברת זרעי ישראל. דוגמאות הכותן נלקחו לאחר הקטיף מכל חלקת ניסוי, לניפוט במנפטה הניסיונית ומיון במכון המיון לקביעת איכות הסיבים.

### **תוצאות**

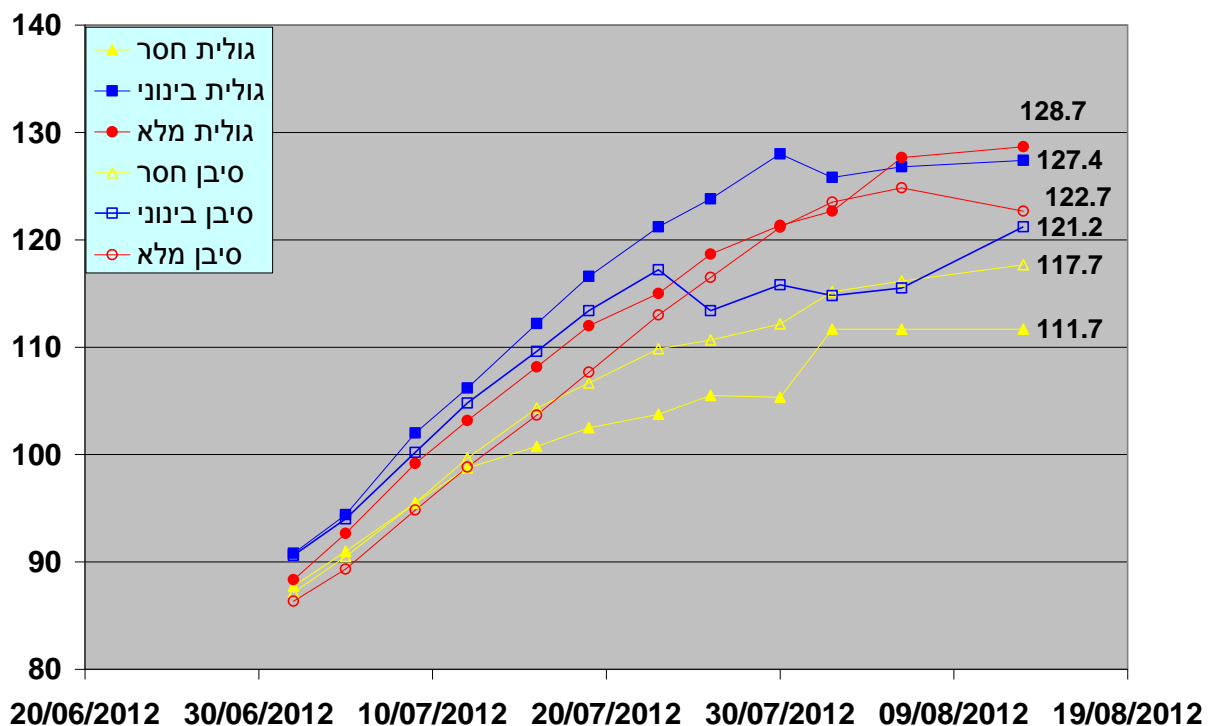
ההשקיה הדיפרנציאלית על פי הטיפולים המתוכננים התחילה בשבוע השלישי של חודש יוני והסתיימה ב- 10/09. מנות המים שניתנו היו נמוכות באופן משמעותי בהשוואה למקובל באזור, עד לתחילת פרויקט זה לפני שנתיים. ההחזר המקסימלי היומי בטיפול המקסימלי היה 6.23 מ"מ ליום בהשוואה להתאדות פוטנציאלית של 7.1 מ"מ.

בטיפול החסכוני החוזר היומי המקסימלי היה 4 מ"מ. ההתאדות הפוטנציאלית הכוללת בעונה התיתה 595 מ"מ (תרשים 1).

**תרשים 1.** השקיייה מצטברת בניסוי בהשוואה להתאדות המצטברת.

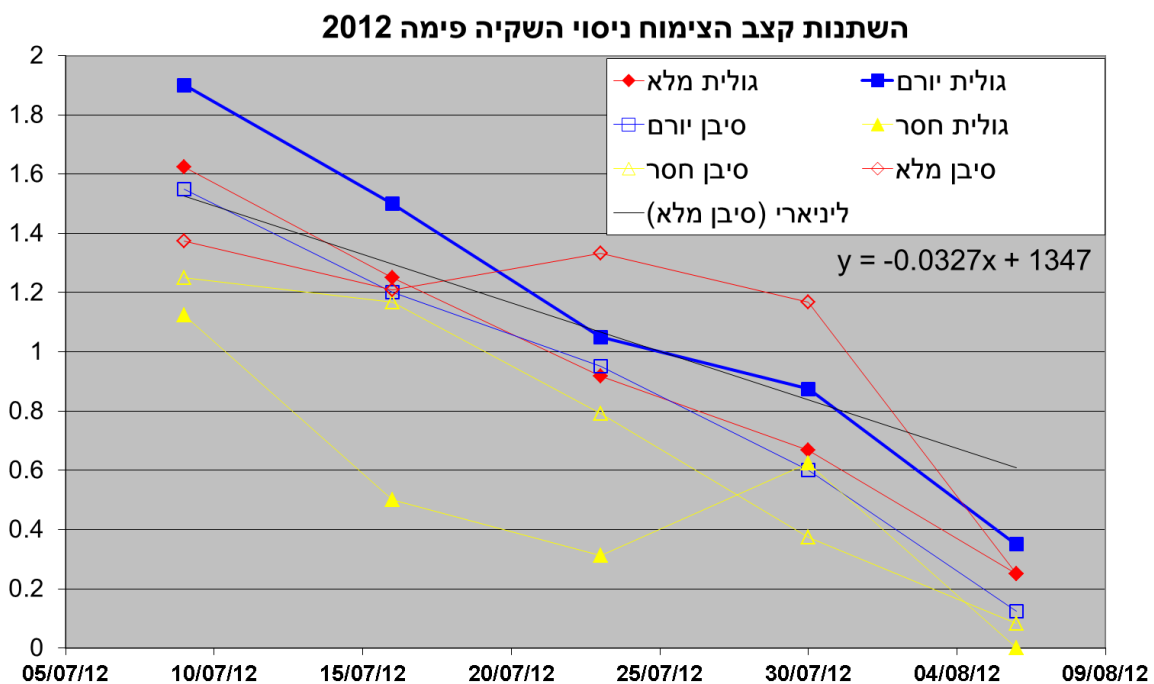


מנות המים ב- 2 הטיפולים הקיצוניים היו פחותות באופן משמעותי גם בהשוואה למנת המים הגבוהה (646 מ"מ) ומנת המים החסכונית (430 מ"מ) שהומלצו בפרוטוקול גידול הכותנה. גובה הצמחים ב- 2 הזנים היה כצפוי בהתאם לכמויות המים בטיפולים הקיצונים. גובה הצמחים של הזן גולית (תרשים 2) ב- 15.08 היו 128.7 ס"מ ו- 111.7 בטיפולים 1, ו- 3 בהתאמה. בזן סיבן בטיפול 1 הצמחים היו נמוכים ב- 6 ס"מ בהשוואה לזן גולית (122.7 ס"מ). בטיפול החסכוני הצמחים בזן סיבן היו גבוהים ב- 6 ס"מ בממוצע בהשוואה לזן גולית



117.7 ס"מ ו- 111.7 ס"מ בהתאמה). בטיפול הביניים (טיפול 2) גובה הצמחים בשני הזנים היה דומה לגובהם בטיפול המלא (טיפול 1). עובדה זאת נבעה מתחילת הקטנת כמות המים יחסית מאוחר. כמויות המים שעמדו לרשות הצמחים בשלב של תחילת קיצוץ מנת המים כשבועיים לאחר פריחה אפשרו לצמחים להמשיך לצמוח ללא הפרעה. עקב סיבה זאת, לא הוחזרה מנת המים ל- 90% החזר כמתוכנן, בתום שבועיים לאחר הקיצוץ. שינוי קצב הגידול בזן סיבן בטיפול המלא היה כ- 0.3 מ"מ ליום<sup>2</sup>. קצב זה קטן במעט מהקצב המומץ של 0.5 מ"מ ליום<sup>2</sup> (מ- 20 מ"מ ליום ל- 0 ב- 40 יום לערך). בשנה שעברה הקצב היה גבוה במעט כ- 0.4 מ"מ ליום<sup>2</sup>. הצימוח לגובה בזן סיבן במנת המים הקטנה (טיפול 3) נעצר לפני כל הטיפולים האחרים. אחריו נעצר הצימוח לגובה של הזן גולית בטיפול 3. תוצאות אלו דומות לתוצאות בשנת 2011.

### תרשים 3.

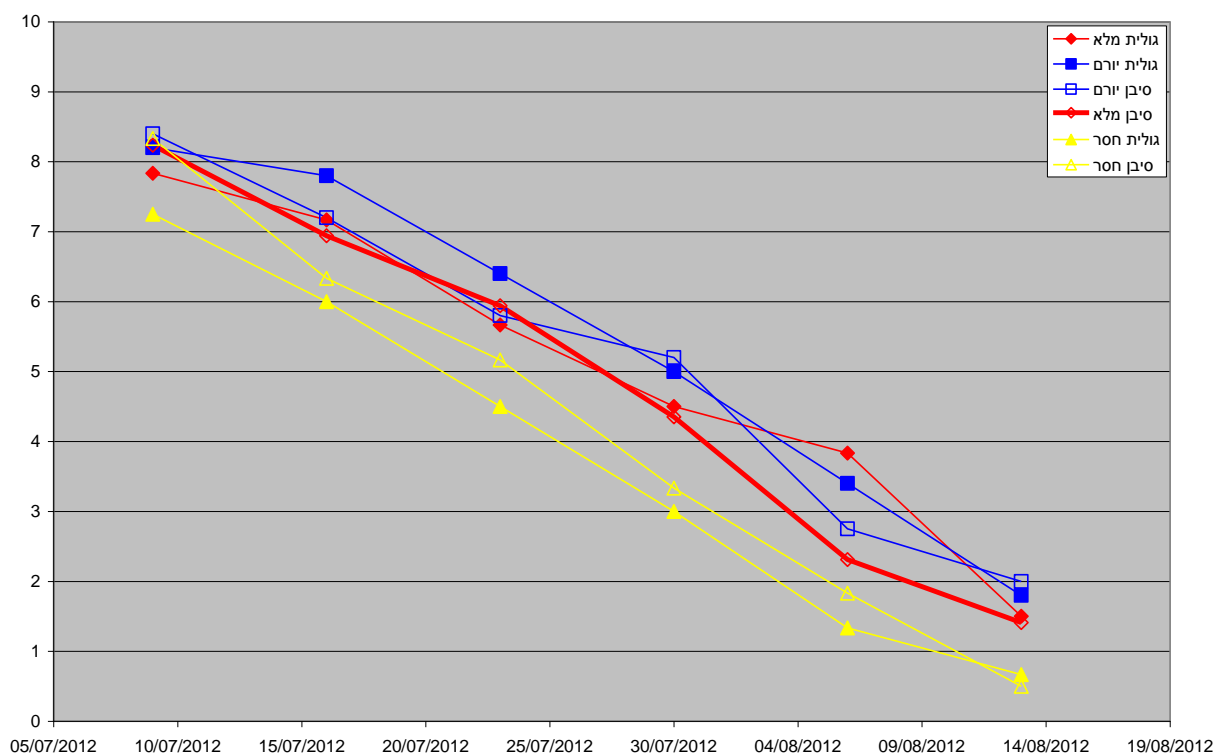


הממפ"צ בטיפול השקיה הגבוהים היה גבוה באופן כללי מאשר בטיפול השקיה המוגבלים בשני הזנים. מהשבוע הראשון של חודש יולי התבטאה ההפחתה בקצב הצימוח במיקום פרח צהוב אחרון (ממפ"צ). הממפ"צ בטיפול 3 בשבוע הראשון של אוגוסט היה הקטן ביותר (פרח גבוה יותר) ביותר בשני הזנים, במפרק הרביעי מקודקוד הצמיחה. כצפוי בטיפול 1 בשני הזנים הממפ"צ באותו מועד היה הגבוה ביותר, 2 פרקים נמוך יותר. העצירה המוחלטת של הגידול בשני הזנים בכל הטיפולים בשבוע השני של אוגוסט, הביאה לעליית הפרח הצהוב האחרון למיקום דומה פרק אחד – או שני פרקים מתחת לקודקוד הצמיחה. התנהגות זאת באופן כללי, של הצמחים היתה מאד דומה להתנהגותם בשנת 2011. הזן

סיבן בטיפול ההשקיה בחסר הגיב במופע של שחמת מוקדם יחסית בעונה. תופעה זאת המיוחסת למחסור באשלגן קשורה כנראה, לבכירות הזן הגורמת למבלע חזק של אשלגן בסיבים. על רקע צמצום מנת המים והספקת אשלגן, ו/או מחסור אשלגן ריכוז האשלגן בעלים כנראה פחת וגרם לתופעה.

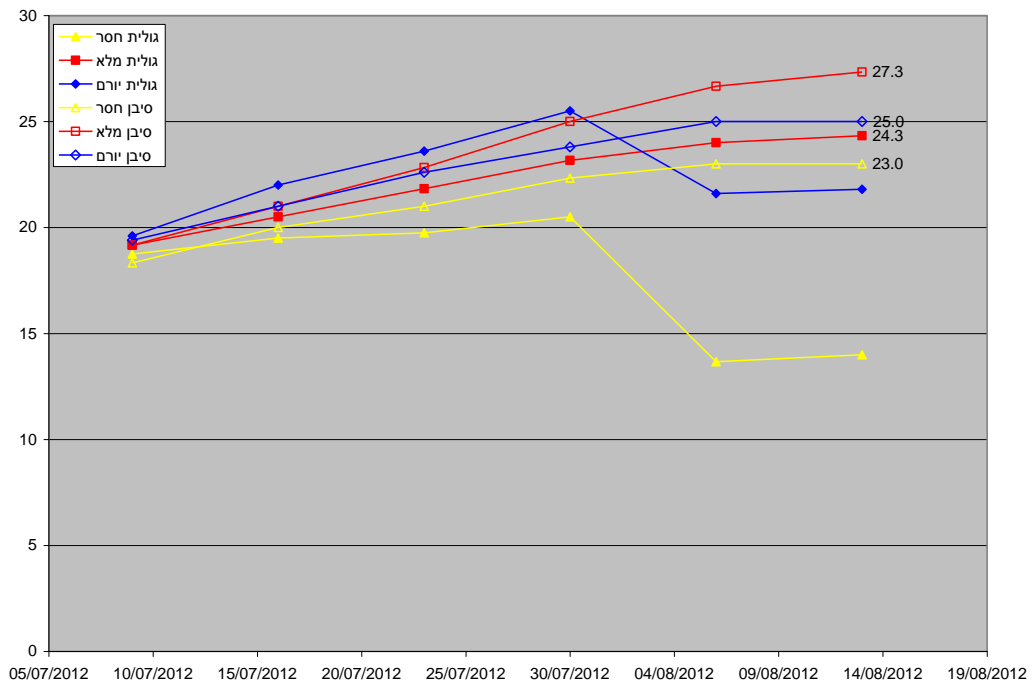
#### תרשים 4.

#### שינוי מספר מפרקים מעל פרח צהוב (ממפ"צ) ניסוי השקיה חוות גד"ש – 2012



בזן סיבן בטיפול בחסר, מספר הפרקים היה הנמוך ביותר (23 פרקים). בזן סיבן בטיפול הגבוה מספר הפרקים היה הגבוה ביותר (27 פרקים). בשנת 2011 מספר הפרקים היה גבוה יותר בכל הטיפולים. עובדה זאת ניתן לקשור אולי לתנאי הגידול בטמפרטורות גבוהות יותר ב-2012, שהקטינו את קצב צבירת החומר היבש בנוף.

## תרשים 5. הצטברות מפרקים ניסוי השקיה 2012



מספר ההלקטים הפתוחים הסופי למטר בזן גולית ובזן סיבן לא נבדל באופן סטטיסטי ( 228 ו- 220 בהתאמה) (טבלה 1, תרשים 6). היבול בקטיף הידני לא נבדל בין שני הזנים אך משקל ההלקט הבודד הממוצע בכל הטיפולים היה גבוה באופן מובהק בזן סיבן בהשוואה לזן גולית (3.07 גרם ו- 2.89 גרם בהתאמה) (טבלה 1). הזן גולית היה אפיל יותר. עובדה זאת התבטאה במספר ההלקטים הסגורים ביום הקטיף המצטבר האחרון ב- 25.09 (41.6 הלקטים למטר ו- 21.7 בהתאמה). היבול בקטיף יד היה דומה בשני הזנים.

### טבלה 1.

זן	הלקטים לצמח	הלקטים למ"ר	יבול גרם למ"ר	סגורים למטר	משקל הלקט
גולית	18.4	228.2	660.4	41.6 A	2.89 A
סיבן	18.6	220.2	674.2	21.7 B	3.07 B

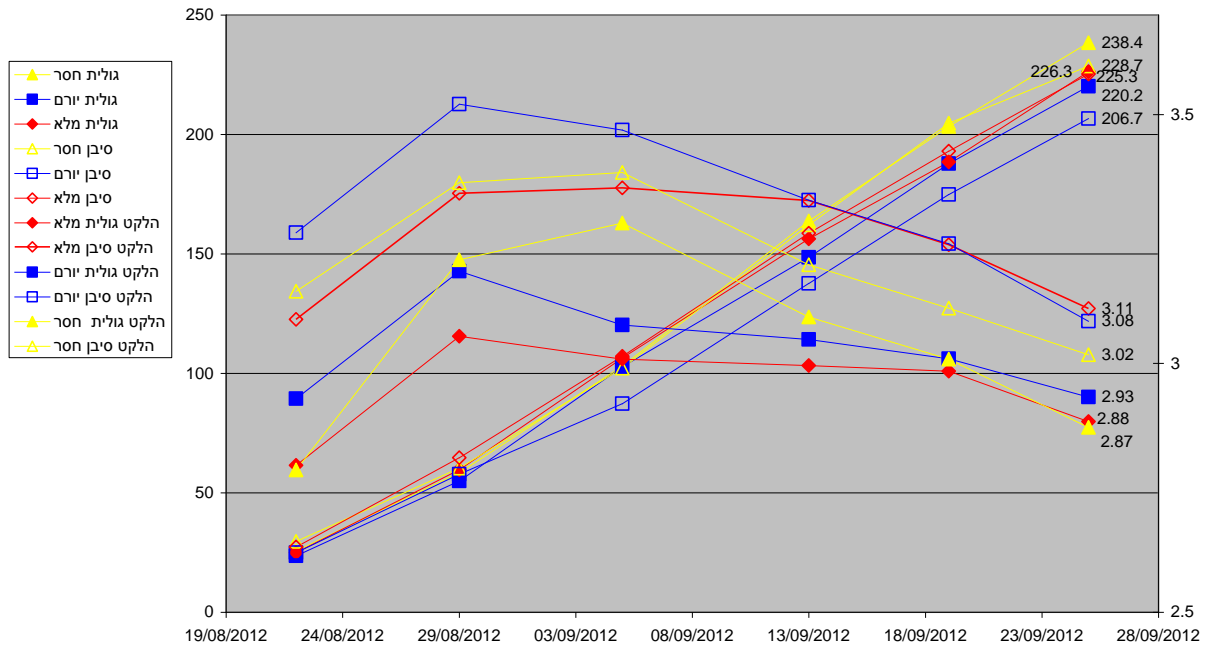
טיפול השקיה לא השפיעו באופן מובהק על רכיבי היבול: הלקטים לצמח, הלקטים למ"ר, יבול בקטיף יד, מספר הלקטים סגורים ומשקל ההלקט הבודד הממוצע (טבלה 2, תרשים 6).

**טבלה 2.** השפעת טיפולי ההשקיה על רכיבי היבול.

משקל הלקט	סגורים למטר	יבול גרם למ"ר	הלקטים למ"ר	הלקטים לצמח	השקייה
2.95	26.0	684.5	233.1	19.7	חסר
3.00	36.0	674.6	225.8	17.8	מלא
3.02	30.8	643.4	212.8	18.1	יורם

**תרשים 6.** השפעת טיפולי ההשקיה על רכיבי היבול בקטיף המצטבר.

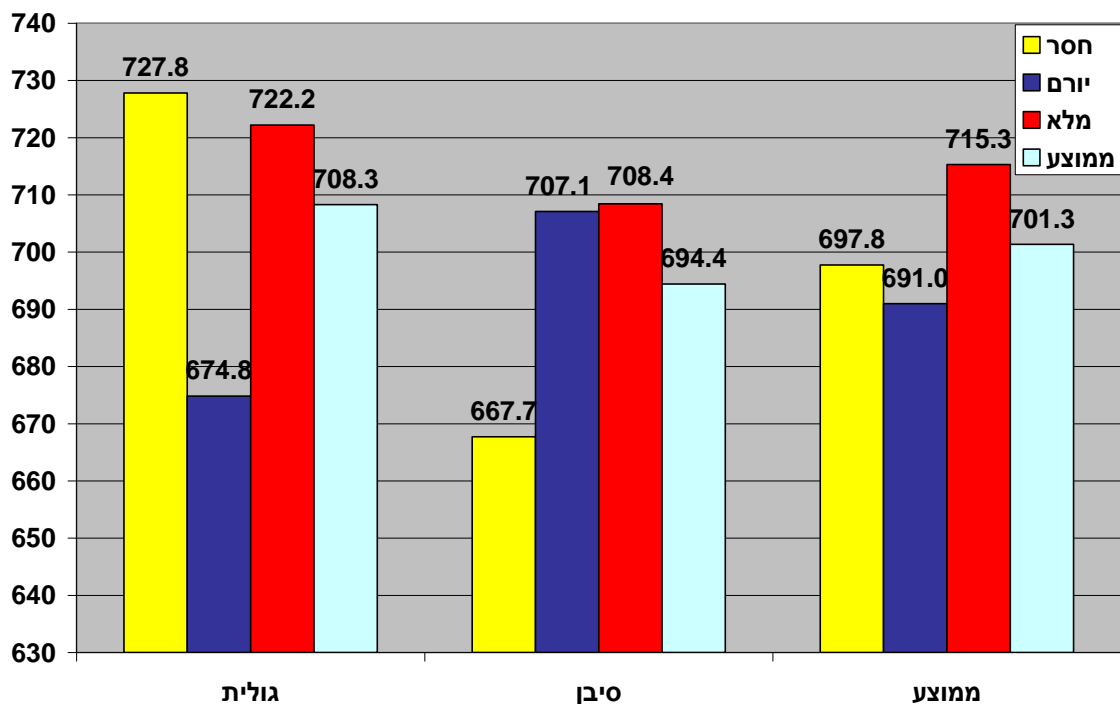
צבירת הלקטים ומשקל הלקט ניסוי השקיה 2012





יבול הזנים בקטיף בקטפת היה גבוה יותר מאשר בקטיף הידני. דחיית הקטיף בקטפת ב- 10 ימים לאחר הקטיף הידני אפשרה לפתיחת הלקטים נוספים בעיקר בזן גוליית האפיל. היבול הגולמי, בזן גולית היה גבוה (לא מובהק) בהשוואה לזן סיבן (708 ק"ג לדונם ו- 694 ק"ג לדונם בהתאמה). גם טיפולי ההשקיה לא השפיעו באופן מובהק על היבול, אם כי היבול הממוצע בטיפול ההשקיה המלא, היה הגבוה ביותר. יש לציין את העובדה שבזן גוליית היבול בטיפול ההשקיה בחסר היה הגבוה ביותר בניסוי. עובדה זאת חזרה על עצמה בשלוש השנים האחרונות. הזן סיבן בטיפול בחסר סבל כפי שצוין משחמת (תמונה 1) ולכן יבולו נפגע (לא מובהק) ביחס לכלל הטיפולים האחרים. בגלל בעיות הניפוט במנפטה הניסיונית, יבול הסיבים המחושב היה נמוך בהשוואה למצופה, על כן אין להתייחס אליו.

### תרשים 7. השפעת טיפולי ההשקיה והזנים על יבול בקטיף בקטפת.



אי פגיעה ביבול המסחרי בגין הקטנה משמעותית במנת המים מצביעה שוב כי ניתן לחסוך כמויות מים משמעותיות בגידול הזנים החדשים. הפרש של 130 מ"מ בין שני הטיפולים הקיצוניים לא השפיעה על היבול. מנת המים החסכונית של פחות מ- 400 מ"מ משפרת מאד את תחרותיות גידול הכותנה מבחינה כלכלית בהשוואה לגידולים האחרים. יש לציין שמנה זאת פחותה בהרבה בהשוואה למנות שהיו מקובלות באזור בגידול זני האקלה, ואקלפי. בעבר היה מקובל להשקות את הכותנה בעמק החולה במנת מים של 500 מ"מ ויותר.

תמונה 1. שחמת בזן סיבן בטיפול בחסר (2.09.12)



המיקרונייר בזן גולית היה כצפוי גבוה יותר מאשר בזן סיבן (4.38 ו- 4.13 בהתאמה) (טבלה 3). המיקרונייר הנמוך יותר בזן סיבן מקנה לו יתרון על הזן גולית לאור העובדה שהמטויות אינן מעונינות בסיבים גסים שהמיקרונייר שלהם גבוה מ- 4.5. הזנים לא נבדלו ביניהם באורך הסיבים ולא בחוזק.

טבלה 3. השפעת הזן על מרכיבי האיכות 2012.

מיקרונייר	חוזק	אורך	זן
4.38 A	40.5	1.51	גולית
4.13 B	40.0	1.51	סיבן

גורם ההשקיה השפיע באופן מובהק על המיקרונייר. ההשקיה בחסר פגעה במיקרונייר (טבלה 4).

**טבלה 4. השפעת טיפולי ההשקיה על מרכיבי האיכות 2012.**

השקיייה	אורך	חוזק	מיקרונייר
יורם	1.50	40.6	4.32 A
מלא	1.52	40.5	4.23 AB
חסר	1.50	39.5	4.18 B

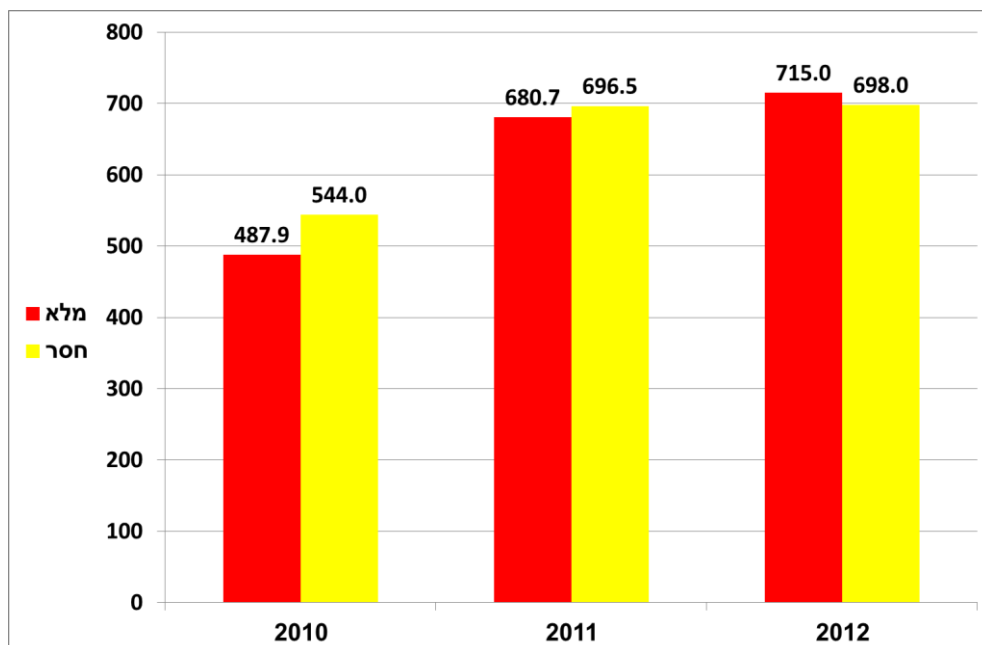
עונת הגידול ב- 2012 התאפיינה בטמפרטורות לילה גבוהות בעיקר בחודש יולי. עובדה זאת גרמה כנראה לפחיתה ביבול יחסית ל- 2011. הפחיתה ביבול נבעה מפחיתה במספר ההלקטים למטר ובמשקל הלקט נמוך יותר. ניתן לדעתי ליחס את הדמיון בתגובת הגידול לתנאי אקלים בשנים 2012 ו- 2010 בהשוואה ל- 2011 לטמפרטורות גבוהות מעל טמפרטורות סף מיטביות לגידול, גם ביום וגם בלילה.

**טבלה 5. השפעת השנה על היבול ורכיביו 2010-2012.**

שנה	הלקטים לצמח	הלקטים למ"ר	יבול גרם למ"ר	סגורים למטר	משקל הלקט
2010	17.5	195	517	6.6	2.7
2011	18.6	256	807	12	3.04
2012	18.5	224	668	31	3.00

בדומה לשנים 2010 ו- 2011 הפחתה במנת המים לא פגעה ביבול (תרשים 8).

**תרשים 8. יבול בקטפת בשנים 2010-2012.**



## **מסקנות ניסויי ההשקיה 2010-2012**

- הזנים החדשים נוטים לצימוח יתר בתגובה למנות המים שהיו מקובלות באזור.
- מהתרשמות שלי: הזנים החדשים רגישים לציפוף והצללה, יתכן וצימוח מואץ בשלב שלאחר הפריחה גורם לנשירת כפתורים והלקטים קטנים מוקדמת, עובדה המגבירה את הצימוח. יש מקום להקטין את עומד הזרעים, על ידי שיפור און הנביטה.
- מנות המים המקובלות עלולות להפחית את היבול – ניתן לחסוך הרבה מים בהשקיה בזנים החדשים.
- יבול הזן סיבן דומה ליבול הזן גולית 4.
- הזן סיבן מראה תכונות של בכירות קלה בהשוואה לזן גולית 4.
- מנות המים המופחתות לא פגעו באיכות הסיבים.
- טמפרטורות גבוהות עלולות להפחית את היבול בצורה משמעותית. הפגיעה כנראה גם במשקל הלקט וגם במספר הלקטים למטר.
- יש לבחון את ההמלצות המתגבשות באזור על סמך ניסויי ההשקיה בשלוש השנים האחרונות בהשוואה להמלצות ההשקיה של המערכת הארצית.

## **תודות**

לרוני פויר וצוות חוות גד"ש – החברה לחקלאות בגליל העליון, על ביצוע הניסוי.  
לחגי מדיני וחברת זרעי ישראל על שיתוף הפעולה בקטיפ.  
להנהלת ענף כותנה ומועצת הכותנה על מימון הניסוי.