

בחינת הממשק המיטבי להשקיית זני מיכלוא כותנה חדשים

בקרקה כבדה בעמק החולה

חוות גד"ש - 2013

מוגש להנהלת ענף הכותנה ע"י:

און רבינוביץ – שה"מ

צוות חוות גידולי שדה החברה לחקלאות בגליל העליון

מבוא

מטרת המחקר

לבחון את ממשק ההשקיה בטיפטוף המתאים למכלואים בינמיניים חדשים של כותנה בעמק החולה בקרקע מינרלית כבדה.

שיטות

הניסוי בוצע בחוות גידולי שדה בקרקע כבדה, על כרב כותנה. העיבודים שבוצעו לקראת הגידול כללו: משתת, חריש, ארגז, סימון, קילטור תיחוח ומעגלה. בחורף 2012-2013 ירדו כ- 650 מ"מ.

הזריעה בוצעה ב- 3.05. החלקה הונבטה ב- 5.05 במנת מים של 30 מ"מ. 4 שורות מרכזיות בכל חלקת ניסוי, נזרעו בזן המיועד, ו- 2 השורות הקיצוניות בכל חלקת ניסוי נזרעו בזן אקלפי.

למניעת הצצת עשביה רוססה החלקה בקוטל העשבים פרומטרקס במינון 300 סמ"ק לדונם. פתיחת מים היתה ב- 13.06.

הפריחה היתה ב- 2.07.

הדברת מזיקים:

31/05 הגמעת קונפידור 100 סמ"ק לדונם.

11/06 ריסוס מוספילן 30 סמ"ק לדונם.

25/06 ריסוס תיונקס 350 סמ"ק לדונם.

16/07 הגמעת קונפידור 150 סמ"ק לדונם.

1/08 הגמעת קונפידור 150 סמ"ק לדונם.

9/08 ריסוס מוספילן 40 סמ"ק לדונם.

23/08 ריסוס אוברון 60 סמ"ק לדונם.

לפני הקטיף בוצעו 2 שילוכים: 1. סטריפטיז במינון 70 סמ"ק לדונם בשילוב התכשיר קוויק במינון 300 סמ"ק לדונם לשיפור פתיחת ההלקטים. 2. סטריפטיז במינון 40 סמ"ק לדונם. בניסוי נבחנו 2 טיפולי השקיה ב- 3 מכלואים בינמיניים מטיפוח של חברת הזרע: 1432, 690 ו- 1639 במתכונת של ניסוי דו גורמי בחלקות מפוצלות בבלוקים באקראי ב- 5 חזרות

(סה"כ 30 חלקות ניסוי). כל חלקת ניסוי היתה ברוחב של 6 שורות ובאורך של 12 מטר. ההשקיה היתה כל יומיים.

טיפול ההשקיה המתוכננים היו: החזר של 90% מהתאדות על פי פנמן מנתוני מו"פ צפון ו-70% מהתאדות. בפועל מנות המים היו קטנות יותר באופן משמעותי:

1. טיפול גבוה – החזר ממוצע לעונה של 65% מהתאדות פוטנציאלית באור יום לפי פנמן (מו"פ צפון) סה"כ 424 מ"מ.

2. טיפול מופחת – החזר ממוצע לעונה של 52% מהתאדות פוטנציאלית סה"כ 324 מ"מ.

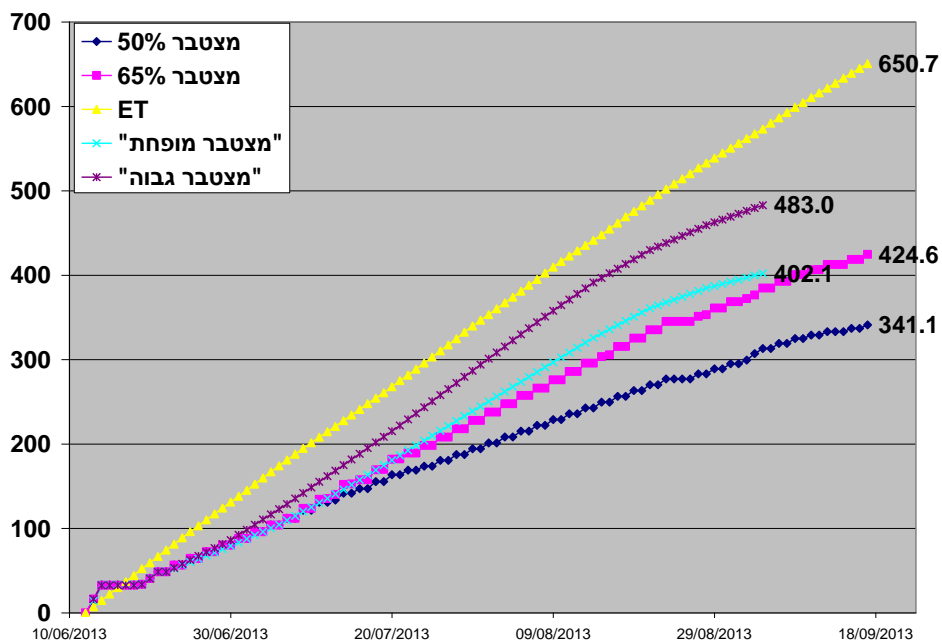
ההשקיה הדיפרנציאלית התחילה ב- 9.07.

מ- 15.06 עד ל- 24.08 בוצעו ניטורים אחר התפתחות הצמחים. מעקב אחר התפתחות הצמחים לגובה פעמיים בשבוע. מעקב אחר פנולוגיית 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- 22.10 לקביעת מרכיבי פוטנציאל היבול: מספר צמחים למטר, מספר הלקטים פתוחים וסגורים לצמח, וחישוב משקל הלקט בודד. ב- 22.10 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. ניתוח סטטיסטי של התוצאות לקביעת השפעת הטיפולים בוצע בתוכנת jmp 8 בניתוח רב גורמי. בדיקת הבדלים בין ממוצעים בוצעה במבחן תחום מרובה על פי Tukey Kramer.

תוצאות

ההשקיה הדיפרנציאלית על פי הטיפולים המתוכננים התחילה בשבוע הראשון של חודש יולי והסתיימה ב- 19/09. המנה המקסימלית היומית היתה כ- 5 מ"מ. מנת המים בטיפול הגבוה היתה 424 מ"מ ובטיפול המופחת 341 מ"מ. מנות המים בשני הטיפולים היו נמוכות בהשוואה למנות המומלצות בפרוטוקול הכותנה להשקיית אקלפי בטיפול גבוה וטיפול מופחת: 483 מ"מ ו- 402 מ"מ בהתאמה (תרשים 1).

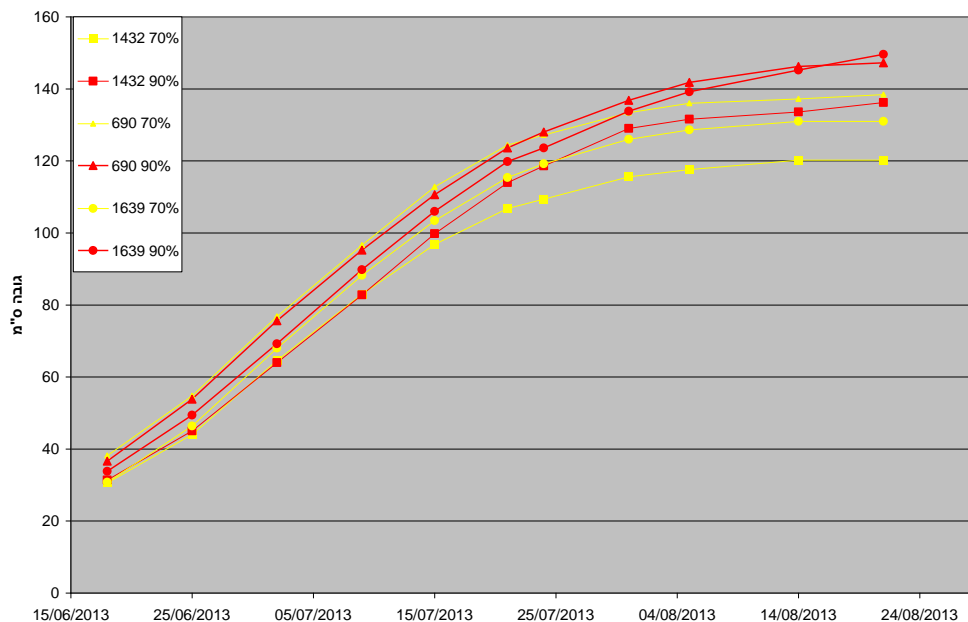
תרשים 1. קייה מצטברת בניסוי בהשוואה להתאדות המצטברת.



גובה הצמחים ב- 2 הזנים היה כצפוי בהתאם לכמויות המים בטיפולים הקיצונים. (תרשים 2).

תרשים 2. השפעת טיפולי ההשקיה על גובה הצמחים ב- 3 זנים

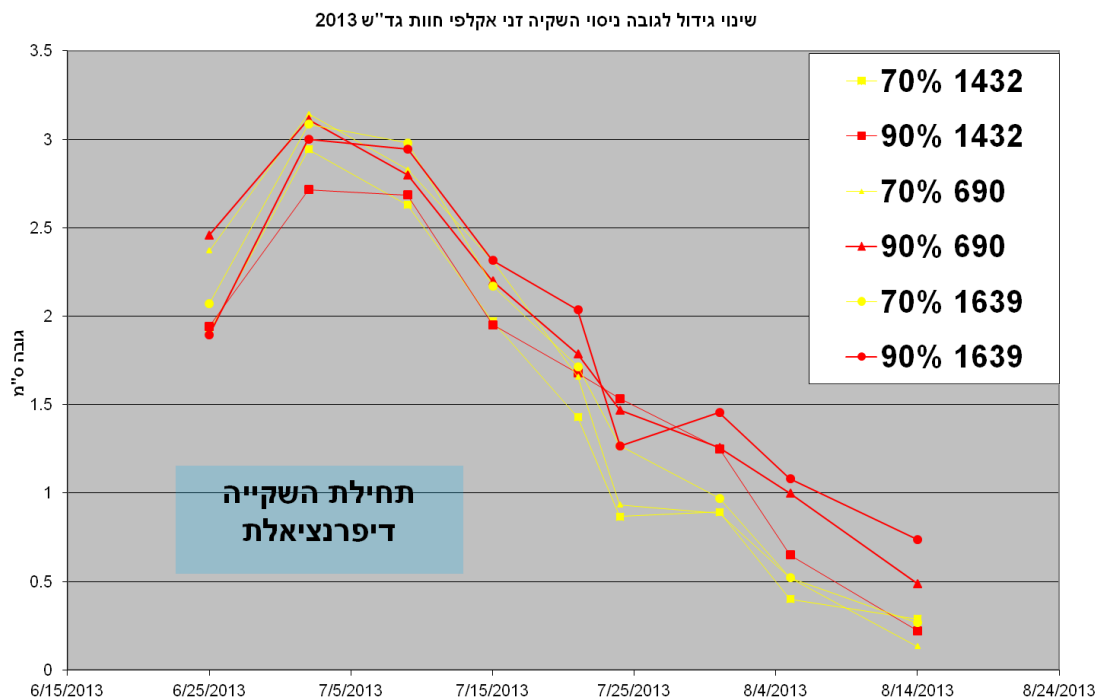
גידול לגובה ניסוי השקיה זני אקלפי חוות גד"ש 2013



בשלושת הזנים הצמחים בטיפולי ה"גבוה" היו גבוהים יותר מאשר בטיפולי המופחת. צימוח הזן 1432 היה מרוסן יותר בשני הטיפולים בהשוואה לזנים האחרים. הזן 690 התבלט

בצימוח מהיר בהתחלת הגידול, הזן 1639 בטיפול הגבוה המשיך בצימוח יחסית לאחרים (תרשים 3).

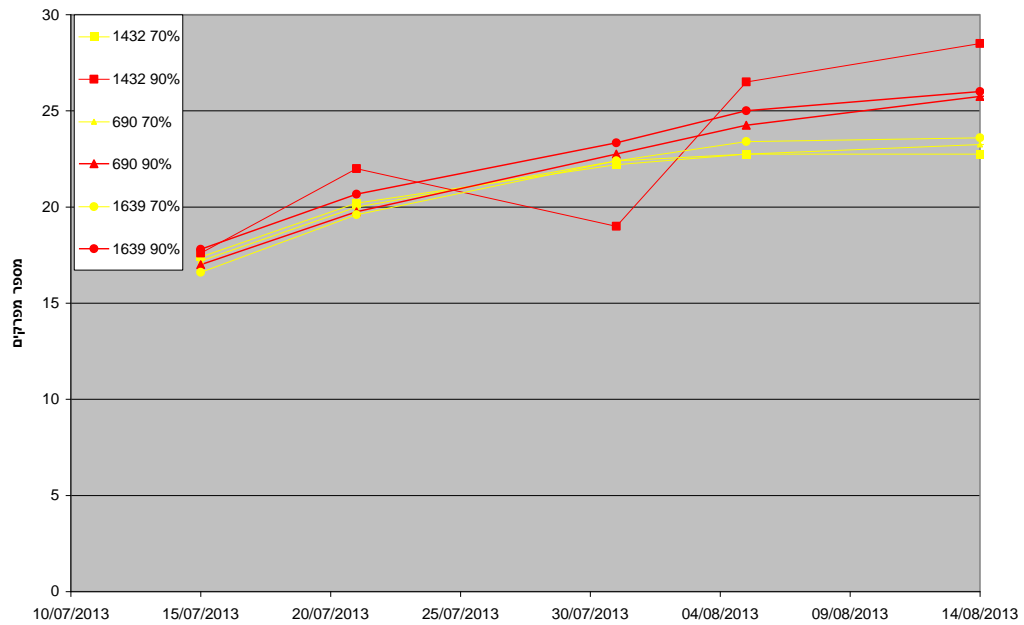
תרשים 3. קצבי צימוח לגובה בניסוי ההשקיה ב- 3 הזנים בשני טיפולי ההשקיה. הזן הגבוה ביותר היה 1639 בטיפול ה"גבוה" כ- 150 ס"מ. הזן 1432 כאמור היה מרוסן



יותר והגיע בטיפול הגבוה ל- 6 ס"מ ובטיפול המופחת ל- 120 ס"מ. הריסון בצימוח התבטא בעיקר בזן זה בטיפול הגבוה, כאשר בחודש אוגוסט קצב הצימוח שלו היה קטן בהשוואה לזנים האחרים. ב- 14.08 קצב הצימוח שלו למעשה נעצר (0.2 ס"מ ליום), בעוד הזן 1639 עדיין הוסיף לצמוח (0.7 ס"מ ליום) (תרשים 3).

המשך הצימוח בא לידי ביטוי בהמשך יצור מפרקים. בטיפול הגבוה ב- 3 הזנים מספר המפרקים לצמח היה גבוה יותר מאשר בטיפול המופחת (תרשים 4). ההשפעה הניכרת ביותר של ההפחתה במנת המים באה לידי ביטוי בזן 1432. בטיפול הגבוה הוא צבר כ- 29 מפרקים ואילו בטיפול המופחת הוא צבר כ- 23 מפרקים בלבד.

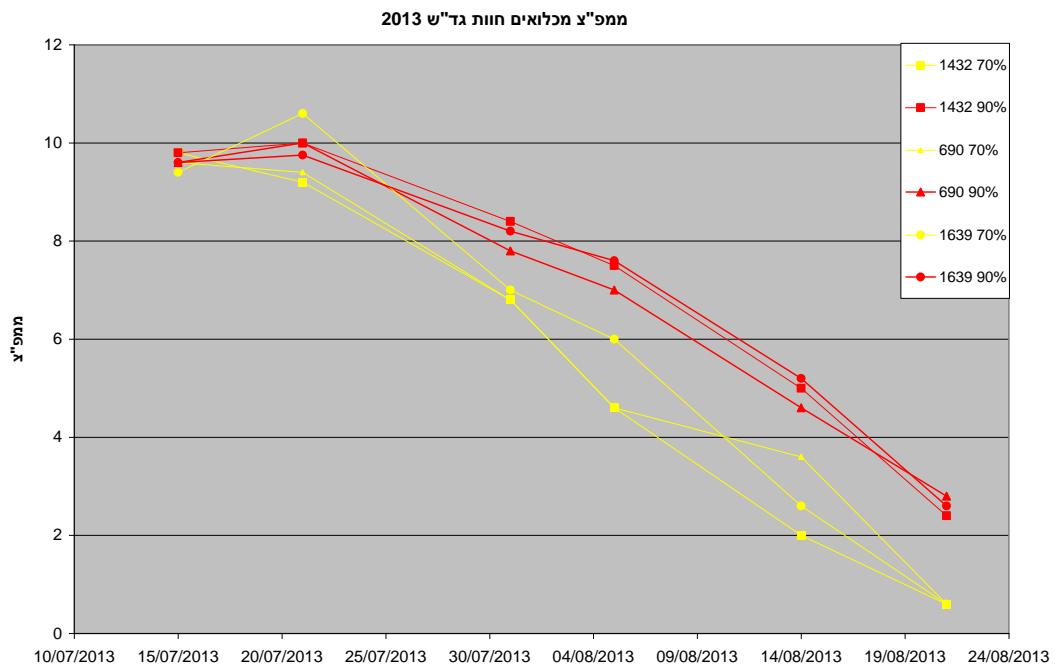
תרשים 4. השפעת טיפולי ההשקיה על צבירת מפרקים בצמח.



בדומה לצימוח לגובה עיקר השפעת טיפולי ההשקיה על תוספת המפרקים באה לידי ביטוי מסוף חודש יולי.

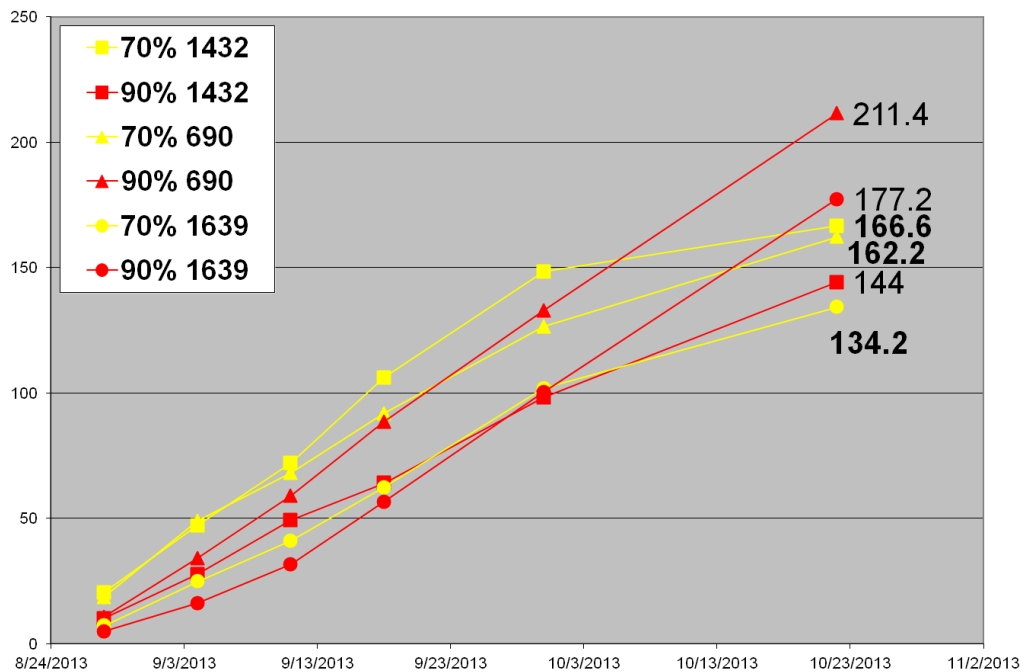
גם מספר המפרקים מעל פרח צהוב אחרון (ממפ"צ) ביטא את תוספת הגובה ותוספת המפרקים. עמדת פרח צהוב עליון היתה נמוכה יותר בתגובה לתוספת השקיה מסוף חודש יולי בכל הזנים. בניטור האחרון ב- 21.08 בטיפול ההשקיה הגבוהה הממפ"צ היה בממצע ב- 3 הזנים 2.5 ואילו בטיפול המופחת פחות מ- 1 (תרשים 5).

תרשים 5. השתנות מפרקים מעל פרח צהוב (ממפ"צ) בתגובה לטיפול ההשקיה בניסוי.



מספר ההלקטים למטר בממוצע היה גבוה יותר בטיפול ההשקיה הגבוה. בין השפעת הזן ומנת המים נמצאה השפעת גומלין. בטיפול ההשקיה הגבוה בזן 1639 הצטברו יותר הלקטים למטר מאשר בזן 1432 (תרשים 6, טבלה 1): 211 ו-144 בהתאמה. בטיפול ההשקיה המופחת לא נמצא הבדל במספר ההלקטים למטר בסוף העונה.

תרשים 6. הצטברות מספר הלקטים למטר בקטיף עוקב.

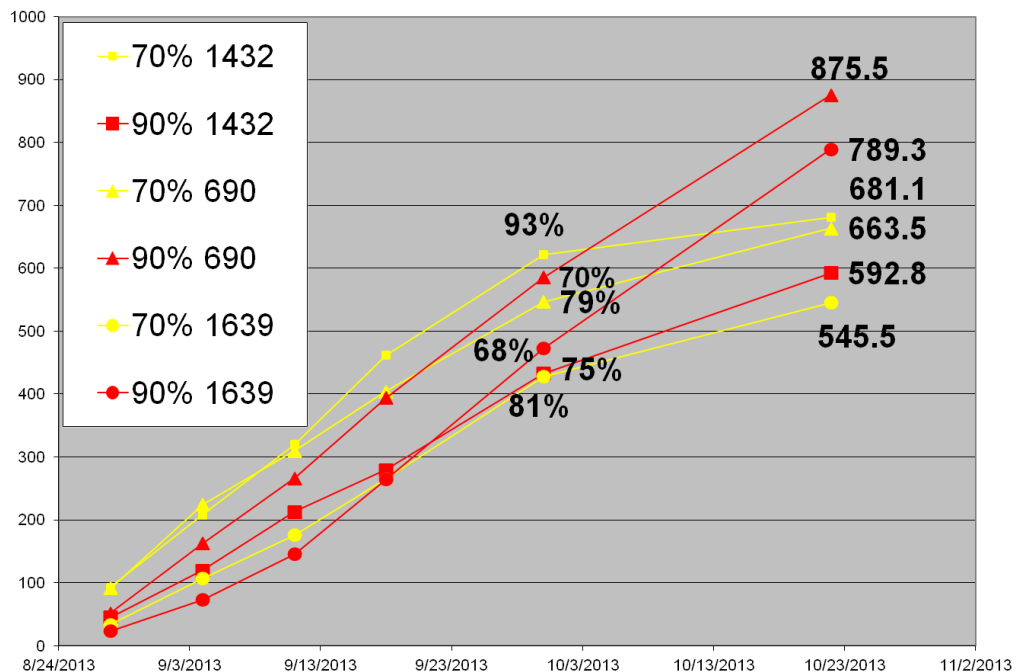


טבלה 1. השפעת מנת המים והזן על רכיבי היבול – מספר הלקטים למטר

| סכום כולל | 90* | 60 | זן |
|-----------|----------|-------|-----------|
| 186.8 | 211.4 A | 162.2 | 690 |
| 155.3 | 177.2 AB | 134.2 | 1639 |
| 155.7 | 144.0 B | 166.6 | 1432 |
| 165.9 | 177.5 | 154.3 | סכום כולל |

בהתאמה להצטברות מספר ההלקטים הצטבר גם יבול הכותן. בקטיף הידני ב-21.10 נמצא שבזן 690 שהושקה במנת המים הגבוהה הצטבר מירב היבול - 875 גרם למטר. רק בזן 1432 הצטבר פחות יבול בקטיף הידני במנת המים הגבוהה בהשוואה למנת המים המופחתת, 592 גרם למטר ו-663 גרם למטר בהתאמה (תרשים 7).

תרשים 7. הצטברות היבול בקטיף עוקב ידני



בכל הזנים מנת המים המופחתת גרמה להבכרה מסוימת בהצטברות היבול על פי 2 מדדים:
 1. מדד ה- Earliness המבטא את היחס בין המשקל של הכותן בקטיף הראשון לבין סה"כ

המשקל. 2 מדד יום ההבשלה הממוצע – Mean Maturity Day (MMD) המבטא את היחס בין המשקל המשוקלל שנקטף בכל תאריך לבין סה"כ המשקל (טבלה 3).
טבלה 3. השפעת מנות המים על מדדי הבכירות (Christidid and Harrison, 1955)

| Average MMD | MMD 90 | MMD 60 | Average Earliness | Earliness 90 | Earliness 60 | זן |
|-------------|--------|--------|-------------------|--------------|--------------|------|
| 141.5 | 145.6 | 137.4 | 10.5% | 7.3% | 13.7% | 1432 |
| 144.0 | 148.0 | 140.0 | 9.8% | 5.9% | 13.7% | 690 |
| 148.4 | 152.4 | 144.4 | 5.6% | 3.6% | 7.6% | 1639 |

$$MMD = \frac{W1*D1+W2*D2+W3*D3+\dots+Wn*Dn}{W1+W2+W3+\dots+Wn}$$

$$Earliness = \frac{W1}{\sum_1^n w}$$

על פי שני מדדים אלו הזן 1432 היה בכיר ביחס לשני הזנים האחרים. ממוצע מדד הבכירות של זן זה היה 10.5% ויום ההבשלה הממוצע שלו היה לאחר 141. המדד הזה מבטא יפה את יכולת זני המכלואים החדשים לסיים את צבירת היבול בפחות מ-150 ימים ובכך מאפשר לקטוף את הזן בתאריך מוקדם (אמצע ספטמבר) במידה והזריעה היתה מוקדמת (אמצע מרץ תחילת אפריל) ובתאריך סביר (תחילת אוקטובר) במידה והמכלואים נזרעו בדו-גידול לאחר חיטה (אמצע אפריל – תחילת מאי).
משקל ההלקט הממוצע היה הגבוה ביותר בתגובה למנת המים הגבוהה בזן 1639, קרוב ל-4.5 גרם (טבלה 4). משקל זה גבוה יחסית למוכר באזורנו, מבטא תנאים טובים לצבירת יבול בכלל וטמפרטורות מתונות בפרט.

טבלה 4. השפעת מנת המים והזן על רכיבי היבול – משקל הלקט

| סכום כולל | *90 | 60 | זן |
|-----------|--------|------|-----------|
| 4.26 | 4.45 A | 4.07 | 1639 |
| 4.11 | 4.13 B | 4.08 | 690 |
| 4.10 | 4.12 B | 4.07 | 1432 |
| 4.16 | 4.24 | 4.08 | סכום כולל |

אותיות מציינות הבדל מובהק בין הזנים $\alpha=0.05$.

לא נמצא הבדל מובהק בין הזנים ביבול שנקטף בקטפת אך נמצא הבדל מובהק ביבול בתגובה למנות המים (טבלה 5). תוספת המים (83 מ"מ) העלתה את היבול הגולמי ב- 50 ק"ג ואת יבול הסיבים ב- 17 ק"ג לערך.

טבלה 5. השפעת מנת המים על היבול

| יבול סיבים ק"ג/מ"ר* | סיבים % | יבול ק"ג/מ"ר* | השקיה |
|------------------------|---------|---------------|-------|
| 0.208 A | 28.6% | 0.725 A | 90 |
| 0.191 B | 28.6% | 0.673 B | 60 |

אותיות מציינות הבדל בהשפעת טיפולי ההשקיה הזנים במבוקות $\alpha=0.05$.

במדדי האיכות על פי תוצאות המיון במכון המיון נמצא כי דרגת האיכות של הזן 1639 היתה פחותה במובהק בהשוואה לשני הזנים האחרים 1432 ו- 690 (37, 30 ו- 29 בהתאמה) (טבלה 6). המיקרונייר בזן 1432 היה גבוה במובהק מאשר בזנים האחרים. נראה שיש ליחס זאת לתכונת הזן. צבע הסיבים (הפרמטר b) היה שונה בזן 690 בהשוואה לזנים האחרים, אך קשה ליחס הבדל זה לגורם ספציפי. יתכן והוא תלוי גם במידת הליכלוך בסיבים. עובדה זאת מדגישה את הצורך לבצע גם מיון ידני לדוגמאות הסיבים.

טבלה 6. השפעת הזן על איכות הסיבים

| זן | 1 | 2 | 3 |
|---------------|---------|---------|---------|
| שם הזן | 1432 | 690 | 1639 |
| מיון ידני* | 30 B | 29 B | 37 A |
| ממוצע של LENG | 1.38 | 1.36 | 1.38 |
| ממוצע של UN | 86.6 | 86.4 | 87.1 |
| ממוצע של STR | 37.7 | 37.6 | 38.2 |
| ממוצע של EL | 7.58 | 8.17 | 7.90 |
| ממוצע של MIC* | 4.17 A | 3.93 B | 3.98 B |
| ממוצע של Rd | 71.4 | 71.8 | 71.2 |
| ממוצע של b* | 9.8 B | 10.4 A | 9.8 B |
| ממוצע של MAT | 0.852 A | 0.842 B | 0.846 B |

אותיות מציינות הבדל מובהק בין הזנים $\alpha=0.05$.

מנת המים השפיעה באופן מוגבל על אורך הסיבים בלבד ($p=0.08$). אורך הסיבים הממוצע ב- 3 הזנים בטיפול הגבוה היה 1.39 אינץ' בהשוואה ל- 1.36 אינץ' בטיפול המופחת (טבלה 7). ביתר הפרמטרים לקביעת איכות הסיבים לא נמצאה השפעה למנת המים.

טבלה 7. השפעת מנת המים על איכות הסיבים

| מובהקות | 90 | 60 | השקיה |
|---------------|-------------|-------------|-------------------------|
| | 32.1 | 32.0 | ממוצע של מין ידני |
| P=0.08 | 1.39 | 1.36 | ממוצע של LENG ** |
| | 86.9 | 86.5 | ממוצע של UN |
| | 37.7 | 37.9 | ממוצע של STR |
| | 7.78 | 8.00 | ממוצע של EL |
| | 3.99 | 4.07 | ממוצע של MIC |
| | 71.2 | 71.8 | ממוצע של Rd |
| | 10.1 | 10.0 | ממוצע של b |
| | 0.846 | 0.847 | ממוצע של MAT |

סיכום

- למרות השמות השונים של הזנים לא נמצאו הבדלים משמעותיים ברוב המדדים שנבחנו.
- ההשקיה בחסר הפחיתה את היבול הגולמי ואת יבול הסיבים באופן מובהק.
- המדדים הצמחיים שהושפעו כצפוי ממימשק ההשקיה:
- גובה ומדדי הצימוח האחרים – קצב צימוח, ממפ"צ, ומספר מפרקים כללי.
- בכירות
- רכיבי היבול שהושפעו בעיקר ממנת המים:
- משקל הלקט.
- מספר הלקטים למטר.
- יש לבחון שוב את מנות המים המומלצות להשקיה בפרוטוקול גידול הכותנה. נראה שניתן להפחית אותן.

תודות לעושים במלאכה ולסיוע בביצוע הניסוי

לצוות חוות גד"ש

לחגי מדיני מחברת זרעי ישראל

למועצת הכותנה