

סיכום ניסויי בבחינת ריסוסי עלווה באשלגן על חוזק סיבי כותנה בזני מכלוא

מוגש למועצת הכותנה ע"י:

און רבינוביץ – שה"מ

צוות חוות גד"ש גליל עליון

מבוא

מכלואי הכותנה הבינמיניים שפותחו וגודלו בצורה מסחרית מזה כעשור, בישראל בכלל ובגליל העליון בפרט לא נפלו בתוצאות הכלכליות שלהם מזני הפימה שפותחו בישראל. בחלק מהמקרים אף עלו ברווחיותם. זני המכלוא הראו התאמה טובה יותר ברב המקרים לתנאי המזג האויר החריגים בגליל העליון. תקופת הגידול הקצרה יותר שלהם מאפשרת להקטין את סיכון הפגיעה מגשם, כמו גם מאפשרת בביטחון רב יותר לגדלם בדו – גידול לאחר גידול חיטה בחורף.

בעקבות המציאות החדשה של קיצוצי מים בגליל העליון (ובאזורים אחרים) והמגמה הברורה של העלאת מחירי המים בשנים הקרובות נוצר הצורך לבחון שוב גידולים גם במונחי תרומה למ"ק מים ולא רק תרומה מירבית לדונם. אחת האפשרויות להשגת המטרות הנ"ל הינה שימוש בזני המכלוא הבכירים יותר מזני הפימה. רווחיות גידול המכלואים פחתה בשנתיים האחרונות, עקב הגדלת פער המחירים בין סיבי הפימה לסיבי המכלוא. ולכן בשנת 2015 לא גודל בגליל העליון דונם אחד של זני מכלוא. סיבי כותנת המכלוא קצרים יותר מאשר סיבי הפימה וחזקים פחות ובכך נעשים פחות אטרקטיביים בפלח השוק אליו מכוונת הכותנה הישראלית בחו"ל. על פי נתונים שנאספו בחברת הזרע בשנים האחרונות, הודגשה העובדה שחוזק הסיבים של המכלוא המוביל בגידול בישראל 1432, בדרום הארץ כמו גם בצפון הארץ, נופל מחוזק הסיבים של אותו זן המגודל במקומות אחרים בעולם בכלל ובארה"ב בקליפורניה בפרט (34.1 גרם לטקס ו- 38-39 גרם לטקס בהתאמה). פער זה בחוזק הסיבים משליך על פער המחירים בין פימה למכלואים. בישראל הפער גבוה יותר מאשר בקליפורניה (30-40 סנט לליברה ו- 8 סנט בממוצע רב שנתי לליברה בהתאמה). בשנת 2015 ההפרש בקליפורניה היה אף נמוך יותר כ- 3.3 סנט לליברה. מכאן נגרמה הפחיתה בכדאיות הגידול ובצימצום ניכר של שטחי הגידול בישראל בשנת 2015.

למרות שניכר בישראל ממוצע החוזק נמוך, בסקר החלקות שבוצע על ידי ד"ר יחיאל טל מחברת הזרע נמצאו חלקות שבהן חוזק הסיבים היה גבוה, כ- 37 ואף 38 גרם/טקס. בניסוי שבוצע בקיץ 2013 בחוות גדש בגליל העליון לבחינת משטרי השקייה מתאימים למכלואים החדשים, נמצא שחוזק הסיבים בכל הזנים היה גבוה משמעותית מאשר הממוצע הארצי. בזן 1432 החוזק היה בשני משטרי השקייה מלא ומצומצם 37.7 גרם לטקס.

על פי מחקרים רבים שבחנו גורמים משפיעים על חוזק הסיבים (1,2,3) נמצא שלאשלגן יש תפקיד חשוב בהובלת מוטמעים לסיבים ולהתארכותם, בזכות השפעתו על הטורגור בסיב. בעת התפתחות ההלקט מיום הפריחה ועד יום הפתיחה (כ 45-50 יום), ישנה רגישות להשפעתם של גורמי סביבה על התפתחות ההלקט. מחסור באשלגן בצמח בשלב זה יפחית בשיעור התחלות הסיבים, בצמיחת הנחשון, בהתארכות הסיב ובנפח הזרע, ובהצטברות חלבונים ושמן (Stewart, 1980). לאשלגן תפקיד מכריע במספר רב של תהליכים בצמחים בכלל ובכותנה בפרט. ולכן נמצא שיש לו גם השפעה על היבול. צבירת האשלגן בצמחי כותנה וצריכת האשלגן מתרכזת בתקופה קצרה של יצירת היבול הרפרודוקטיבי. למרות זאת לא תמיד נמצאה השפעה לאשלגן. יבול הסיבים והפדיון לדונם.

בידול כותנה פימה בקיבוץ מגידו בשנת 2006, דישון עלותי עם "נוטריוואנט בוסטר" 8-16-40 בריכוז של 10% ובנפח מים של 10 ליטר לדונם, בשני מועדי ריסוס: שיא פריחה ו 10 ימים לאחר שיא פריחה, הגדיל את יבול הסיבים ובכך גדל גם הפדיון לדונם בכ - 18%, אבל פגע בחוזק הסיבים בהשוואה לביקורת ללא טיפול.

בדיון בנושא של מדריכים וחוקרים לקראת עונה 2014, הודגשו מספר נקודות חשובות: צמח הכותנה צורך כמויות גדולות של אשלגן ויכול להראות סימני חוסר או פגיעה ביבול ואיכות סיבים. גם כשבדיקות קרקע לא מראות על מחסור ביסוד קיימת תגובה חיובית לדישון עלוטי - ביבול וגם באיכות סיבים. יש הצטברות מהירה של אשלגן בעלים ובפוטוטרות (במיוחד בעלים המבוגרים יותר) – מה שיכול להטעות לגבי קביעת רמת הדישון הנדרשת בפועל להתפתחות הצמח. תיתכן השפעת גומלין מיוחדת בין צמח המכלוא (הבינמיני) שבונה יבול גבוה בתקופה קצרה לבין תנאי גידול נתונים שכנראה אינם מיטביים עבורו.

בשנת 2014 בוצעו מספר גדול של תצפיות בחלקות מסחריות בהן רוסס אשלגן בתקופת ייצור ההלקטים. במספר קטן של חלקות התקבלה תגובה חיובית לריסוסי העלוה. נראה היה שיש מקום לבצע ניסוי מבוקר ומסודר לבחון את התגובה לריסוסי עלוה באשלגן.

מטרת הניסוי

לבחון את השפעת ריסוסי עלווה בחנקת אשלגן על חוזק הסיבים בשלושה מכלואים, שחברת הזרע
בחרה לקדם.

שיטות וחומרים

הניסוי בוצע בחוות גידולי שדה בקרקע כבדה, על כרב חיטה לתחמיץ שנקצרה ב- 31.03.
בהכנת החלקה לזריעה בוצעו העיבודים הבאים: מישתות, דיסוק וסימון. לאחר השקייה טכנית בוצע
קילטור. ב- 21- לאפריל בוצע ריסוס בחומר טרפלן במינון 250 סמ"ק לדונם שהוצנע בתיחוח. ב- 22
לאפריל בוצעה הזריעה. לאחר הזריעה רוססה החלקה בקוטלי העשבים דקוטה ופרומטרין במינונים
250 סמ"ק לדונם ו- 300 סמ"ק לדונם בהתאמה למניעת הצצת עשבים. ב- 26 לאפריל הושקתה
החלקה להנבטה והצנעת קוטלי העשבים בתוספת 5 יחידות חנקן. ההצצה הייתה ב- 05 למאי. ב-
01 ליוני בוצעה השקיית בצל בטיפטוף בתוספת 5 יחידות חנקן. החלקה הושקתה במנת מים
כוללת של 480 מ"מ בתוספת 35 יחידות חנקן (10 יחידות בדשן אוראן ו- 25 יחידות בדשן המורכב
8-4-9. בתחילת ההשקייה הוספו 10 יחידות של אשלגן. סה"כ הוספו לחלקה, כ- 35 יחידות (K₂O).
מועדים וריסוסים שבוצעו בחלקה נגד מזיקים, הליוטיס, זיפית, כנימות עלה וכנימת עש הטבק:

12-מאי אטלס במינון 100 סמ"ק לדונם.

14-יוני פיזור חוטי בלבול לזחל ורוד.

16-יוני פגסוס 100 סמ"ק לדונם.

23-יוני תקומי 15 סמ"ק לדונם.

07-יולי פיניקס 100 +אוונט 45 סמ"ק לדונם.

27-יולי מפיסטו 40 סמ"ק לדונם.

07-אוג פיניקס +אטלס 100 סמ"ק לדונם.

04-ספט פיניקס +אטלס 100 סמ"ק לדונם.

ב- 24 ליוני בוצע ריסוס מכוון מוגן על שלוחות הטיפטוף להדברת עשבייה קיימת ולמניעת הצצה
חוזרת בחומרים בסטה +פרומטרין במינונים 400 ו- 200 סמ"ק לדונם בהתאמה.

שילוכים:

22-ספט שילוך 1 סטריפטיז 60 +300 קויק סמ"ק לדונם.

30-ספט שילוך 2 סטריפטיז 30 סמ"ק לדונם.

12-אוק מג 1.8 ליטר לדונם.

בניסוי נזרעו 3 זנים: 1432, 1162 ו- 641.

הניסוי הוצב במתכונת של חלקות מפוצלות ב- 5 בלוקים באקראי. כל חלקת ניסוי ברוחב 4 שורות
ובאורך 15 מטר. בכל חלקת ניסוי 2 השורות הקיצוניות בשישיה נזרעו בזן הביקורת 1432.

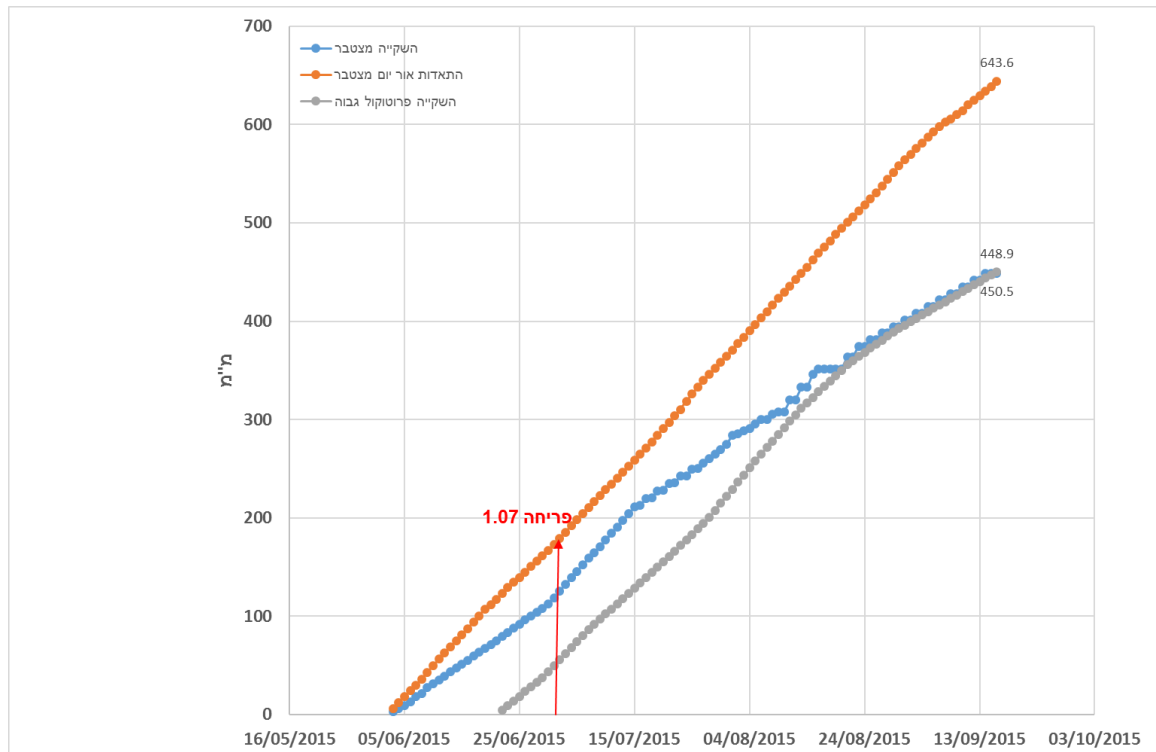
טיפול ראשי זן וטיפול משני ריסוס עלווה בחנקת אשלגן בתוספת – UPTAKE תוסף על בסיס חומצות הומיות המשפר את קליטת האשלגן בעלים. בניסוי בוצעו 4 ריסוסים עוקבים במרסס מפוח HOUSEHAM משקי כל שבוע החל משבועיים לאחר פריחה ב- 12.07, ב- 19.07, ב- 26.07, וב- 2.08. בכל ריסוס הוספו 400 גרם של אשלגן צרוף – (1 ק"ג של חנקת אשלגן) בתוספת uptake בריכוז 0.1% בנפח תרסיס של 30 ליטר לדונם.

במשך הגידול מ- 16.07 עד 19.08, כל שבוע, בוצעו מדידות גובה, קביעת מיקום מפרק אחרון בסימניית פרחים; וממפ"צ. הניטור בוצע בזן 1432 בלבד ב- 4 חלקות. 2 חלקות מטופלות ו- 2 חלקות לא מטופלות באשלגן. ב- 13.08 נדגמו פטוטרות מחלקות אלו לקביעת ריכוזי חנקן אשלגן וזרחן. הבדיקה בוצעה במעבדת שירות שדה בצמח. עם תחילת פתיחת ההלקטים ב- 30.08 עד מועד הקטיף ב- 15.10 כל שבוע, בוצע קטיף עוקב מקטע של מטר, ב- 2 חלקות בלבד בזן 1432 עם טיפול באשלגן. בקטיף, נקבע היבול המצטבר, משקל ההלקט הממוצע בכל קטיף, ובכל הקטיפים עד אותו מועד, קביעת מפרקים מעל הלקט אחרון סדוק בעמדה ראשונה (Nodes Above Cracked Boll - NACB), וקביעת התקדמות אחוזי הפתיחה.

הקטיף בוצע בקטפת ניסיונות של חברת זרעי ישראל ב- 15- לאוקטובר. בכל חלקת ניסוי נקטפו שתי השורות המרכזיות. היבול נשקל וחצי ממנו הועבר לניפוט במנפטה הניסיונית. מיון הדוגמאות לקביעת איכות הסיבים בוצע במכון המיון.

תוצאות

הפריחה הייתה ב- 1.07. ההשקייה התחילה ב- 3.06. עד פריחה ניתנו מנות מים יחסית גבוהות בהשוואה לפרוטקול הגידול של הכותנה עד למועד זה (125 מ"מ לעומת 56 מ"מ בהתאמה) (תרשים 1). חודש יוני היה חודש מתון מבחינת התאדות וטמפרטורות ועובדה זאת כנראה גרמה לצימוח מואץ של הצמחים עד פריחה (תרשים 2). בהמשך צומצמו מנות המים, והמנה הכוללת הייתה דומה למנת המים המומלצת להשקייה במימשק "גבוה" על פי הפרוטוקול כ- 450 מ"מ.

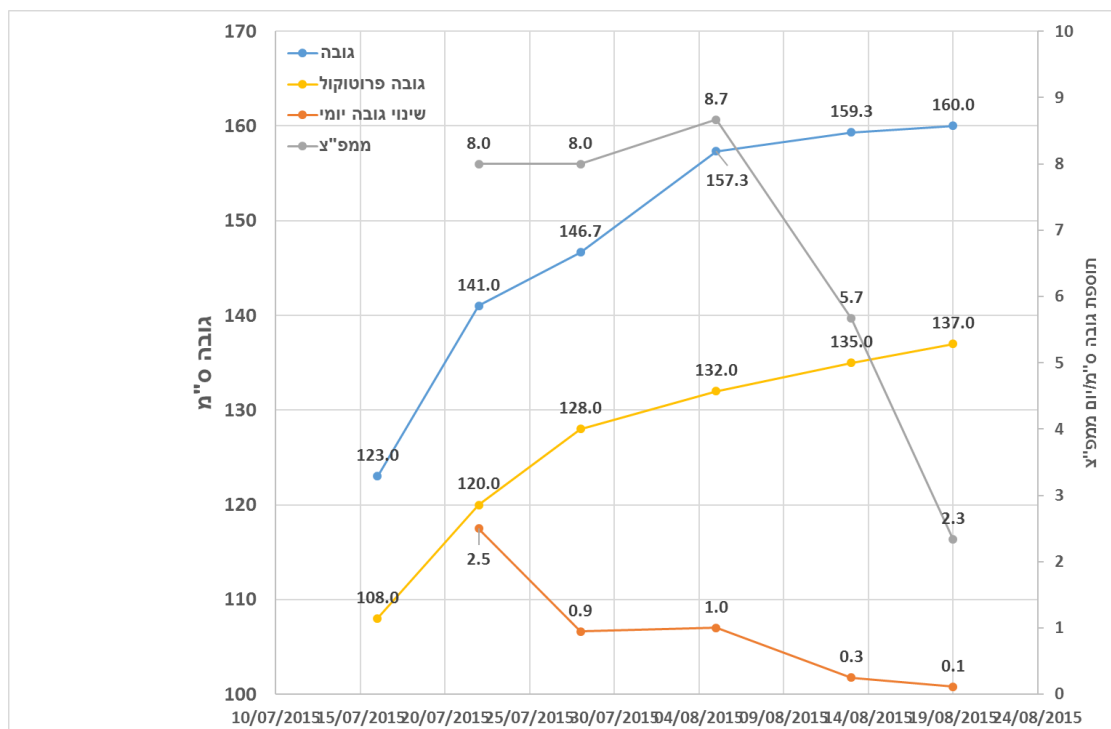


תרשים 1. התאדות באור יום, מנת המים המצטברת ומנת המים המומלצת להשקיית מכלוא אקלפי.

כמויות המים על פי הפרוטוקול הותאמו בתרשים למועד הפריחה בניסוי – איחור של כשבועיים בהשוואה ל- "ספר".

גובה הצמחים בפריחה היה קרוב למטר, וגבוה ב- 20 ס"מ לערך מהגובה המומלץ. בתחילת חודש אוגוסט עם הקטנת מנות המים ובתגובה לשרב הכבד שפקד את האזור הצימוח התרסן. ובסוף העונה הצמחים היו גבוהים ב- 20 ס"מ מהמומלץ (תרשים 2). את המשך הצימוח המהיר ניתן לראות גם על פי הממפ"צ הגבוה יחסית לפרוטוקול בתחילת חודש אוגוסט (8 מפרקים מעל פרח צהוב בהשוואה ל- 6 על פי הפרוטוקול כחודש לאחר פריחה). בתגובה לריסון מנות המים ובתגובה לחום הצימוח התרסן כאמור והממפ"צ התחיל "לטפס".

תרשים 2. גובה צמחים בניסוי, גובה צמחים על פי פרטוקול הגידול הגבוה לאקלפי, קצב הצימוח והממ"פצ בניסוי.



בבדיקת הפטוטורות לא נמצא הבדל מובהק בריכוז האשלגן בפטוטורות הצמחים שרוססו באשלגן ואלו שלא רוססו באשלגן (5.05% ו- 4.95% בהתאמה), כמו גם בריכוז היסודות האחרים. ככלל הריכוזים בניסוי היו גבוהים מאד יחסית לפרטוקול. ריכוז האשלגן על פי הפרטוקול 45 ימים מפריחה אמור להיות כ- 3% בלבד. על פי ערכים אלו קיימות 2 אפשרויות: 1. אשלגן לא היה במחסור בתקופה זאת של מילוי ההלקטים. ריכוזו בפטוטורות אינו מעיד בהכרח על מצב יסוד חיוני זה בסיבים בתקופה בה צריכתו בהלקטים מקסימלית. אפשרות זאת מצוינת גם במחקרים (2). פוטנציאל היבול על פי הקטיף העוקב בזן 1432 שרוסס באשלגן היה גבוה (772 גרם למטר) (טבלה 1). מספרם הכולל של הלקטים למטר (195), משקלם הממוצע בכל מועד קטיף ומשקלם הממוצע הסופי היה כ- 4 גרם. היבול הסופי ורכיביו היו דומים לתוצאות של ניסוי ההשקיה במכלואים ב- 2013. למרות ששנת 2015 הייתה חמה במיוחד ושנת 2013 נחשבה שנה מתונה באקלים, לא ניכר הבדל ביבול המכלוא. עובדה זאת יכולה להעיד על עמידותו היחסית של המכלוא לתנאים קשים של טמפרטורות גבוהות ובכך יש לו יתרון כנראה על זני הפימה הרגישים יותר לטמפרטורות גבוהות. תוספת אחוזי הפתיחה היומית היו בממוצע מעל 2% ליום. הקטיף בוצע כאשר כמעט כל ההלקטים נפתחו. ניתן היה לבצע את הקטיף לפחות שבוע מוקדם יותר. ולקצר את משך הגידול מ- 176 ימים ל- 169 ימים. יש לציין שעיתוי השילוחים והקטיף נקבעו על פי מידת המוכנות של החלקה בה נזרע מבחן הזנים של פימה.

טבלה 1. תוצאות הקטיף עוקב בזן 1432 שטופל בריסוס עלוותי באשלגן.

מועד קטיף	ממוצע של הלקטים פתוחים למטר	ממוצע של סה"כ הלקטים פתוחים	ממוצע של יבול מצטבר גרם למטר.	משקל הלקט ממוצע לכל מועד קטיף (גרם)	משקל הלקט ממוצע כללי (גרם)	ממוצע של % פתיחה סופי	ממוצע של תוספת פתיחה יומית סופית
30.08	10.0	10.0	37.5	3.75	3.75	5.1%	
6.09	36.0	46.0	205.5	4.67	4.47	23.2%	2.6%
13.09	35.0	81.0	347.5	4.06	4.29	40.9%	2.5%
20.09	27.0	108.0	446.0	3.65	4.13	54.5%	1.9%
29.09	37.0	145.0	593.0	3.97	4.09	73.2%	2.1%
4.10	27.0	172.0	699.0	3.93	4.06	86.9%	2.7%
15.10	23.0	195.0	772.9		3.96	98.5%	1.1%

לטיפול הריסוס העלוותי לא הייתה השפעה על היבול, כמו גם יבול הזנים לא נבדל באופן מובהק. לא ניתן לציין מגמה כלשהיא בתגובת הזנים לריסוסי העלווה (טבלה 2). בזן 1432 התקבלה תוספת יבול קטנה (כ- 19 גרם למ"ר), בזנים 1162 ו- 641 התקבלה פחיתה ביבול (55 גרם למ"ר ו- 26 גרם למ"ר בהתאמה).

טבלה 2. יבול הזנים (ק"ג למ"ר) בקטיף בקטפת בתגובה לריסוסי עלווה באשלגן.

זן	אשלגן	ביקורת	ממוצע לזן
1432	0.680	0.668	0.674
1162	0.611	0.646	0.628
641	0.624	0.679	0.652
ממוצע לטיפול	0.638	0.664	

בבדיקות איכות הסיבים ב- HVI במכון המיין נמצא כי אורך הסיבים לא הושפע מטיפול האשלגן, כמו גם ממוצע האורך של הזנים לא נבדל באופן מובהק (טבלה 3). גם המיקרונייר לא הושפע משני גורמים אלו. בבחינת השפעת הזן וריסוסי העלווה באשלגן על חוזק הסיבים, נמצאה השפעת גומלין מובהקת. בזנים 1432 ו- 641 חלה פחיתה (לא מובהקת בחוזק) ואילו בזן 1162 נמצא השפעה מובהקת ותוספת לחוזק בגין הטיפול באשלגן (35.5 גרם לטקס ו- 32.4 גרם לטקס בהתאמה). בממוצע ב- 3 הזנים ערך החוזק היה נמוך (34.3 גרם לטקס) ודומה לממוצע הארצי כפי שנמצא בסקר של חברת הזרע (34.1 גרם לטקס).

טבלה 3. נתוני איכות הסיבים בתגובה לריסוסי עלווה באשלגן.

זן	אשלגן			ביקורת		
	ממוצע של אורך (אינץ')	ממוצע של חוזק גרם/טקס	ממוצע של מיקרונייר	ממוצע של אורך (אינץ')	ממוצע של חוזק גרם/טקס	ממוצע של מיקרונייר
1432	1.357	33.9	3.9	1.354	35.6	3.9
1162	1.396	35.5	3.6	1.396	32.4	3.9
641	1.418	33.5	4.4	1.424	35.9	4.1
ממוצע	1.390	34.3	4.0	1.391	34.6	4.0

לאור תוצאות אלו ניתן לומר שטיפולים בריסוסי עלווה באשלגן לא השיגו את התוצאה המקווה. העובדה שבזן 1162 נמצאה השפעה יש בה כדי להעיד שבתחום מסויים של חוזק סיבים תתכן אולי השפעה. אך השפעה זאת רק בזן זה עדיין רחוקה מכדי להגיע לערכים הגבוהים המצופים של חוזק הסיבים מעל ל- 37 גרם לטקס בדומה לערכים בקליפורניה. רצוי בהזדמנות זאת לציין את אורך הסיבים המשופר של הזנים 1162 ו- 641 בהשוואה לזן 1432 (1.396 אינץ', 1.424 אינץ' ו- 1.391 אינץ' בהתאמה בטיפול הביקורת).

סיכום

ריסוסי עלווה באשלגן בזמן מילוי ההלקטים לא תרמו להעלאת חוזק הסיבים לערכים המצופים בתנאי הניסוי בחוות גד"ש. העובדה שגם במספר רב של תצפיות בשנת 2014 לא הושגו תוצאות מצופות, מעידה שכנראה בתנאי הגידול בישראל יש אולי גורמים מגבילים נוספים ביצירת סיבים חזקים מספיק בזני המכלוא. העובדה שבניסויי שדה קודמים בזני פימה בקרקע כבדה בעמק יזרעאל נמצאה תרומה שלילית לריסוסי עלווה באשלגן על חוזק הסיבים, כמו גם בשני זנים בניסוי זה מקשה יותר על הקשירה של מחסור זמני באשלגן למרכיב איכות חשוב זה בזני המכלוא בישראל. יש להמשיך לטפח ו/או לברור זני מכלוא חדשים בעלי חוזק סיבים גבוה כדי שמגדלי הכותנה בישראל יוכלו להנות מהיתרונות של גידול המכלואים הבינמיניים.

רשימת ספרות

1. Stewart J.M. (1980) Beltwide Cot. Prod. Res. Conf. pp 322-341
2. Potassium and stress alleviation: Physiological functions and management of cotton . Review Article. Derrick, M. Oosterhuis, Dimitra A. Loka, and Tyson B. Raper. J. Plant Nutr. Soil Sci. 2013, 176, 331-343
3. Potassium Management of Cotton. DERRICK M. OOSTERHUIS. Department of Crop, Soil and Environmental Science, University of Arkansas, Fayetteville, AR 72701, USA.

תודות

למועצת הכותנה על הסיוע במימון הניסוי.
 לד"ר יחיאל טל ויוסי דרור מחברת הזרע על הסיוע הרב במימון ובתמיכה לביצוע הניסוי.

לצוות "חגי מדיני" מחברת "זרעי ישראל" על ביצוע הקטיף בקטפת הניסיונות.