

סיכום ניסוי השפעת מועד השילוך בכותנת פימה על יבול ואיכות הכותן

חוות גד"ש גליל עליון - 2015

מוגש להנהלת ענף כותנה

ע"י און רבינוביץ – שה"מ

צוות חוות גד"ש

### מבוא

בשנת 2015 גודלו בישראל בעיקר זני פימה. התרכזות הגידול בזנים אלו נובע בעיקרו מ-3 סיבות עיקריות: 1. שיפור פוטנציאל היבול בזני הפימה בזכות הטיפוח. 2. שיפור הרווחיות של זנים אלו בכלל וביחס למכלואים הבינמינים בפרט עקב פער המחירים שגדל בשנה האחרונה. 3. הגדלת פער האיכויות בעיקר בחוזק הסיבים.

מיצוב הכותנה הישראלית מזני הפימה בשוק העולמי דורש הקפדה גדולה על שמירת האיכות. דרגת האיכות כפי שנקבעת במיון הידני וב-HVI מתבססת על צבע הסיבים ומידת הלכלוך בהם. צבע הסיבים נקבע על פי תכונות הזן, אך לתנאי הסביבה השפעה גדולה עליו. מקובל שחשיפה ממושכת של הסיבים לקרינה, לחות גבוהה, אילוח של מזיקים ופעילות מיקרוביאלית פוגמת בצבע. קיצור הזמן בין פתיחת ההלקטים לקטיף עשוי לשפר את איכותם. מידת הלכלוך בסיבים נגרמת באופן ישיר על ידי טיב השילוך. מכאן ששילוך יעיל וקיצור תקופת ההמתנה בין השילוך לקטיף עשויים לשפר את איכות הכותן.

בשנים האחרונות (2009-2010 ו-2011-2012) בוצע מחקר באוניברסיטה של קליפורניה ב-Riverside על ידי החוקר Steven D. Wright וחבריו, לבחינת מימשק השילוך בזני פימה. התוצאות ב-4 שנות המחקר הראו ששילוך מוקדם בשלב של כ-40% פתיחה בהשוואה למועד המקובל ב-65% פתיחה, עשוי להקדים את מועד הקטיף עד כדי 14 יום מבלי לפגוע באופן משמעותי בטיב הסיבים. הקדמת הקטיף הקטינה את הסיכון לפגיעה מגשם, והסתבכות בכניסה לימי גידול קצרים וטמפרטורות נמוכות המגיעות לפעמים קרוב ל-0°C.

הגדרת מועד השילוך נקבעת בארה"ב על פי 2 מדדים עיקריים: 1. הערכת מידת פתיחת ההלקטים על פי המדד של מספר מפרקים מעל הלקט ראשון סדוק בעמדה ראשונה (NACB- Nodes Above Cracked Boll) עד ההלקט הרלוונטי אחרון לקטיף. 2. קבלת החלטה על פי מספר ימים ממועד קטיף על פי תחזית מזג האויר והצטברות ימי מעלה. בדרך כלל כ-21 ימים.

החומרים שנבחנו בעיקרם היו דומים לחומרים בהם משתמשים בישראל. הבסיס של חומר השילוך המסחרי המקובל Ginstar הם שני החומרים הפעילים thidiazuron ו-diuron המרכיבים באותם יחסים גם את חומר השילוך המקובל בישראל דרופ אולטרה. לחומר המסחרי Ginstar מוסיפים מרכיב של החומר הפעיל Etaphon המשחרר אתילן ומעודד את פתיחת ההלקטים בדומה לתכשיר המקובל בישראל קוויק. הגישה שאימץ החוקר קבעה שיש

להתחיל עם מינון נמוך של החומרים בשילוך הראשון כ- 30 סמ"ק לדונם של דרופ אולטרה ולאחר 7 ימים לשלך עם מינון גבוה של 60 סמ"ק לדונם. גישה זאת הפוכה למקובל בישראל מבוססת על הרעיון ששילוך ראשון המבוצע בטמפרטורות גבוהות עלול לגרום לצריבת חלק מהעלווה ולקפיאת עלים. השילוך השני מבוצע שבוע מאוחר יותר, בטמפרטורות נמוכות יותר ולכן מצריך מינון גבוה יותר.

### מטרת העבודה

לבחון את השפעת מועדי השילוך ומינון החומרים על היבול ואיכות הסיבים על פי הגישה שהוצעה בקליפורניה בהשוואה לגישה המקובלת בישראל.

### חומרים ושיטות

הניסוי בוצע בחוות גידולי שדה בגליל העליון. החלקה נזרעה על גבי כרב כותנה שגודלה ב- 2014. בהכנת החלקה בוצעו העיבודים הבאים: משתת, חריש, דיסוק, ארגז מחליק, סימון, קילטור ותיחוח ערוגות כהכנה לזריעה. הזריעה בוצעה ב- 02 לאפריל זן גולית 5. ב- 05 לאפריל בוצע ריסוס למניעת הצצת עשבים בחומר פרומטין במינון 300 סמ"ק לדונם. החומר הוצנע בהשקיית הנבטה בהמטרה ב- 06 לאפריל. ב- 17 למאי בוצעה השקית בצל בטיפטוף בתוספת 5 יחידות חנקן בדשן אוראן 32. החלקה הושקתה במנת מים כוללת של 560 מ"מ בתוספת 25 יחידות חנקן בדשן 8-4-9.

טיפולים בהגנת הצומח:

12-מאי אטלס 100 סמ"ק לדונם.

28-מאי קונפידור 100 סמ"ק לדונם בהגמעה.

02-יוני טיפיקי 15 סמ"ק לדונם.

14-יוני פיזור חוטי בילבול.

16-יוני פגסוס 100 סמ"ק לדונם.

23-יוני תקומי 15 סמ"ק לדונם.

24-יוני ריסוס קוטלי עשבים בסטה 300 סמ"ק לדונם + פרומטרין 300 סמ"ק לדונם במרסס

מכון מוגן על שלוחות הטיפטוף ברוחב פס של כ- 60 ס"מ.

07-יולי פניקס 100 סמ"ק לדונם +אונט 45 סמ"ק לדונם.

27-יולי מפיסטו 40 סמ"ק לדונם.

07-אוג פניקס 100 סמ"ק לדונם +אטלס 100 סמ"ק לדונם.

04-ספט פניקס 100 סמ"ק לדונם +אטלס 100 סמ"ק לדונם.

בניסוי נבחנו 3 טיפולים במתכונת של ניסוי חד גורמי בבולקים באקראי ב- 5 חזרות.

כל חלקת ניסוי הייתה ברוחב של 6 שורות ובאורך של כ- 15 מטר. הריסוס בוצע במרסס

מפוח "Househam". המרסס עבר בשישיה שנזרעה במיוחד עבור המעברים שלו.

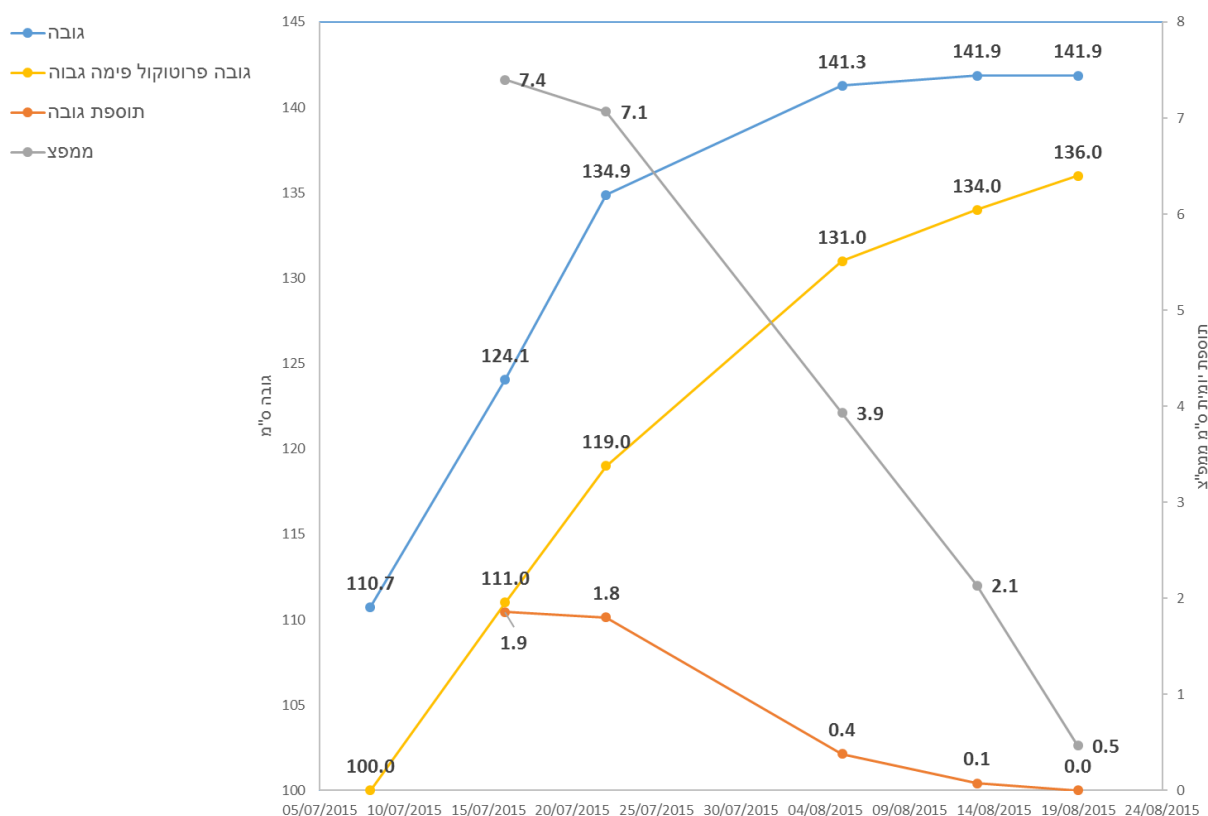
## טיפולים:

1. "טיפול הפוך מוקדם": שילוך ראשון מוקדם כאשר NACB=7 (כ- 40% פתיחה) בדרופ אולטרה במינון 30 סמ"ק לדונם בשילוב קוויק במינון 300 סמ"ק לדונם ב- 13/09 ושילוך שני 9 ימים מאוחר יותר ב- 22/09 בדרופ אולטרה במינון 60 סמ"ק לדונם.
2. "טיפול הפוך מאוחר": כמו טיפול 1 אבל מאוחר יותר, כאשר שילוך ראשון במצב של NACB=4 (כ- 65% פתיחה), ב- 22/09.
3. "טיפול מסחרי": הטיפול המקובל בישראל: שילוך ראשון במועד של טיפול 2 ב- 22/09 אבל במינון 60 סמ"ק לדונם של דרופ אולטרה בשילוב קוויק במינון 300 סמ"ק לדונם ושילוך שני 8 ימים מאוחר יותר, במינון של 30 סמ"ק לדונם ב- 30/09. במשך הגידול, כל שבוע, החל מ- 8/07, כ- 10 ימים מפריחה, עד ל- 19/08, בוצע ניטור בכל חלקות הניסוי שכלל מדידת גובה, קביעת ממפ"צ ותוספת מפרקים. תוספת המפרקים נקבעה על פי סימון בסימניית פרחים של המפרק האחרון בכל מועד. מועד השילוך נקבע כאמור על פי מדד ה- NACB מצמח ביקורת בכל חלקת ניסוי החל מתחילת פתיחת הלקטים ב- 30/08 כל שבוע. בנוסף בכל חלקת ניסוי בקטע של 1 מטר בוצע קטיף עוקב. בקטיף נספרו כל ההלקטים הפתוחים ונשקלו לחישוב משקל ההלקט הממוצע בכל מועד, לחישוב משקל ההלקט הממוצע הכללי של כל המועדים עד אותו מועד ולחישוב היבול המצטבר. הערכת אחוזי פתיחה בוצעה על פי הצמח המדגמי בכל חלקת ניסוי ובסוף הניסוי חושבו אחוזי הפתיחה בפועל על פי סה"כ ההלקטים בקטע המדגם. הקטיפים העוקבים בוצעו ב- 30/08, ב- 6/09, ב- 13.09, ב- 20.09, ב- 4/10 וב- 15/10. ב- 1/10, 17 ימים ו- 9 ימים מהשילוך הראשון והשני בהתאמה בטיפולים 1, 9 ימים ויומיים מהשילוך הראשון והשני בטיפולים 2 ו- 3, בוצעה הערכה ויזואלית למידת המוכנות לקטיף של כל חלקות הניסוי. ב- 15/10 בוצע קטיף של 2 השורות מרכזיות בכל חלקת ניסוי בקטפת של חברת זרעי ישראל. ניפוט כחצי מהיבול בכל חלקת ניסוי בוצע במנפטת הניסיונות. מיון דגימה מכל חלקת ניסוי בוצע במכון המיון לקביעת כל מדדי האיכות. ניתוח סטטיסטי בוצע בתוכנת 8 jmp. במידה ולגורם הטיפול נמצאה השפעה מובהקת ( $p < 0.05$ ) על המדד שנבדק, הושוו ממוצעי הטיפולים באותו מדד במבחן t.

## תוצאות

התפתחות הצמחים בחודש יוני הייתה מהירה במקצת בהשוואה להמלצות הגידול לפימה על פי משטר ההשקיה הגבוה. ניתן ליחס זאת למזג אויר מתון למדי בחודש יוני. הפריחה הייתה 7-10 ימים מאוחר יותר מאשר על פי הפרוטוקול, ב-27-25 ליוני. מדידות הגובה החלו בשבוע הראשון ליולי ועל כן הגובה בכל מועד הושווה לגובה החזוי כשבוע מוקדם יותר. קצב הצימוח משלב זה היה דומה לפרוטוקול (תרשים 1) עד תחילת חודש אוגוסט. בתחילת חודש אוגוסט פקד את עמק החולה אירוע חום קיצוני עם טמפרטורת מקסימום של  $47^{\circ}\text{C}$  שגרם כנראה לעצירת הצימוח באופן חד. למרות זאת גובה הצמחים היה במעט גבוה בסוף העונה מהרצוי. בטיפול 2 הצמחים היו גבוהים במעט מיתר הטיפולים לקראת סוף העונה (לא מובהק ולא מוצג), ואולי עובדה זאת הפחיתה במעט את היבול בקטיף המצטבר ואת התקדמות פתיחת ההלקטים (תרשים 2).

תרשים 1. התפתחות הצמחים לגובה בהשוואה לפרוטוקול גידול הכותנה במשך העונה, קצב הצימוח לגובה והתקדמות הפריחה – ממפ"צ).



ברב מועדי הדיגום, מדדי הצטברות היבול, השתנות משקל ההלקט הממוצע בכל מועד, והמשקל הממוצע על פי כל ההלקטים שנשקלו עד אותו מועד, התקדמות פתיחת ההלקטים על פי מדד NACB, % פתיחה מצטבר ויומי וסה"כ יבול, לא נמצאו הבדלים מובהקים בין

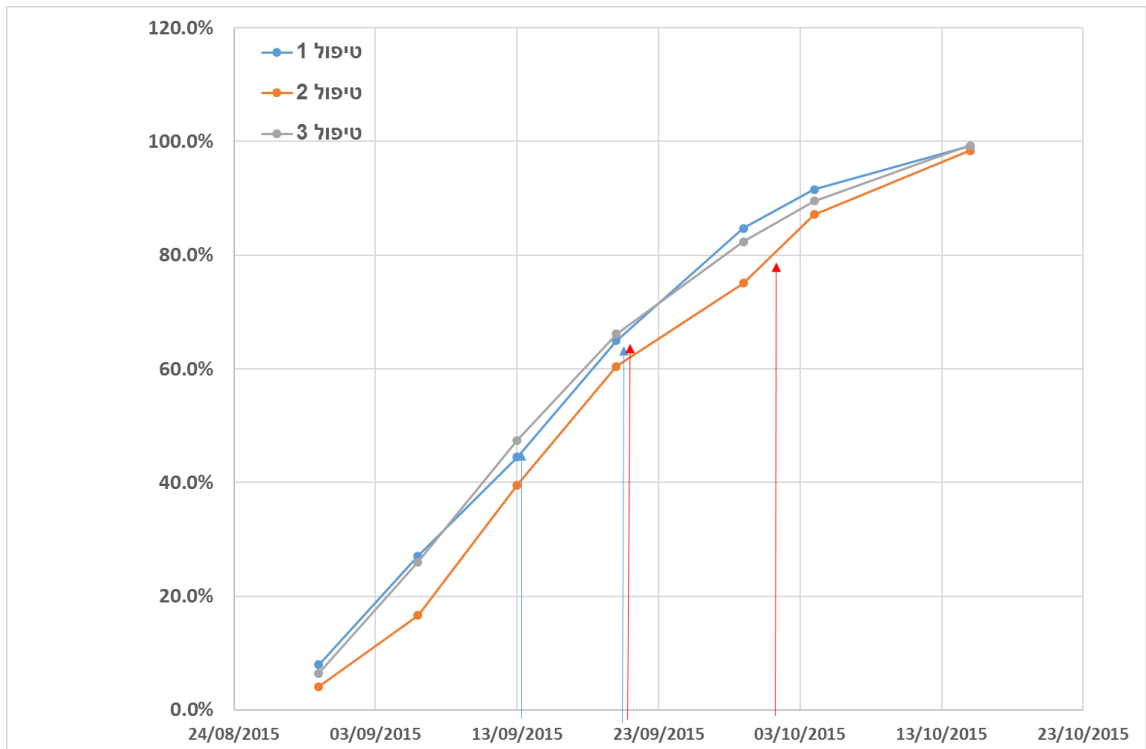
הטיפולים. על כן מוצגים המדדים הממוצעים לכל הטיפולים בכל מועד (טבלה 1). מועדי השילוך בוצעו כמתוכנן על פי התקדמות הפתיחה. שילוך ראשון בטיפול 1 בוצע כאשר הפתיחה היתה כ- 40%. מדד ה-NACB היה נמוך יותר מהמתוכנן (>7) (טבלה 1), ואילו במועד השילוך השני בטיפול 1 ושילוך ראשון של טיפולים 2 ו-3 גם מדד זה וגם אחוזי הפתיחה היו כמתוכנן (בקירוב 7 ובקירוב 70%) (תרשים 2). מכאן שניתן להשתמש במדד זה ככלל אצבע טוב להערכת מצב פתיחת ההלקטים ללא צורך לבצע ספירות מיגעות של הלקטים סגורים ופתוחים לצורך החישוב. ב-3 מדדים נמצאה השפעה מובהקת לטיפולים. משקל ההלקט הממוצע שנקטף ב-4.10 היה קטן יותר בטיפול 1 מאשר בטיפולים 2 ו-3 (1.74 גרם, 2.37 גרם ו-2.39 גרם בהתאמה) (טבלה 2). עובדה זאת אולי מעידה על כך שבמועד זה נקטפו בעיקר הלקטים מאוחרים, בגלל פתיחה קצת יותר מהירה בטיפול זה עד מועד זה ותוספת פתיחה קטנה יותר במועד זה. ואכן קצב הפתיחה היומי במועד זה היה הנמוך ביותר. נמוך מקצב הפתיחה בטיפול 3 ושונה במובהק מקצב הפתיחה היומי בטיפול 2 (1.3% ליום, 1.4% ליום ו-2.4% ליום בהתאמה) (טבלה 3).

משקל ההלקט הממוצע בקטיף האחרון ב-15.10 היה נמוך במובהק מאשר בטיפולים 3 ו-2 (1.37 גרם, 1.85 גרם ו-1.99 גרם בהתאמה) (טבלה 4). משקל ההלקטים הממוצע הכללי היה נמוך מ-3 גרם (טבלה 1). יתכן שלאירועי החום הקיצוניים בחודש אוגוסט ובתחילת חודש ספטמבר היתה השפעה מכרעת על מרכיב זה ביבול ובכך פגע גם ביבול הכולל.

טבלה 1. ממוצע מדדי הניטור בקטיף המצטבר בכל 3 הטיפולים.

מועד קטיף	ממוצע של ממוצע NACB	ממוצע של פתוחים למטר	ממוצע של סה"כ הלקטים פתוחים	משקל הלקט ממוצע (גרם)	משקל הלקט ממוצע כללי (גרם)	ממוצע של פתיחה מצטבר	ממוצע של תוספת פתיחה יומית	ממוצע של יבול מצטבר
אוג-30	11.1	14.6	14.6	3.30	3.3	6.2%		48.0
ספט-06	9.4	40.2	54.8	3.25	3.3	23.2%	2.4%	177.9
ספט-13	5.2	48.7	103.5	3.11	3.2	43.8%	2.9%	329.2
ספט-20	4.6	47.6	151.1	2.88	3.1	63.9%	2.9%	465.6
ספט-29	1.7	39.3	190.4	2.46	3.0	80.7%	1.9%	564.4
אוק-04	0.5	20.9	211.3	2.17	2.9	89.4%	1.7%	610.9
אוק-15		22.3	233.6	1.74	2.8	99.0%	0.9%	651.8

**תרשים 2. התקדמות פתיחת ההלקטים בקטיף העוקב ב- 3 הטיפולים**



מועדי השילוך של טיפול 1 ב- 13.09 וב- 22.09 מצוינים בחיצים כחולים  
 מועדי השילוחים של טיפולים 2 ו- 3 ב- 22.09 וב- 30.09 מצוינים בחיצים אדומים.

**טבלה 2. משקל הלקט ממוצע ב- 4.10**

משקל הלקט (גרם)	מובהקות	טיפול
2.39	A	3
2.37	A	2
1.74	B	1

**טבלה 3. תוספת פתיחה יומית (%) ב- 4.10**

תוספת פתיחה יומית	מובהקות	טיפול
2.4%	A	2
1.4%	B	3
1.4%	B	1

טבלה 4. משקל הלקט ממוצע 15.10

משקל הלקט (גרם)	מובהקות	טיפול
1.99	A	2
1.85	A	3
1.37 B		1

בבחינה ויזואלית של מידת המוכנות לקטיף שבוצעה ב- 1.10 נראה בבירור יתרון (מובהק) לטיפול 1 (הפוך מוקדם) על טיפול 3, ולטיפול 3 (מסחרי) היה יתרון (מובהק) בהשוואה לטיפול 2 (הפוך מאוחר) (טבלה 5). במועד זה על פי הערכה (טבלה 1) 85% מכלל ההלקטים היו פתוחים וניתן היה לקטוף. ההלקטים האחרונים שנפתחו אחרי מועד זה היו קטנים מאד (טבלה 2) במשקל פחות מ- 2 גרם. איכות הסיבים בהלקטים אלו היא נמוכה למדי ומוטב שלא יקטפו. מכאן שניתן היה להקדים את הקטיף ב- 7-10 ימים בהשוואה למקובל. היות והקטיף המסחרי בוצע בכל הטיפולים באותו מועד לא היה ניתן להשוות את איכות הכותנה על פי המיון הידני.

טבלה 5. הערכה חזותית של מידת מוכנות לקטיף ב- 1.10.

טיפול	מובהקות	הערכה חזותית למוכנות לקטיף (%)
1	A	84
3	B	32
2	C	8

מדדי איכות הכותנה העיקריים, אורך, חוזק ומיקרונייר לא הושפעו מטיפולי השילוך. היבול בקטיף בקטפת היה גבוה במקצת בטיפול המסחרי בהשוואה לטיפול השילוך המוקדם (לא מובהק). מגמה דומה התקבלה בהצטברות היבול בקטיף העוקב ללא קשר לטיפולי השילוך, משם שכבר ב- 13.09 לפני תחילת השילוכים היבול בטיפול המסחרי היה גבוה יותר (לא מוצג).

טבלה 6. מדדי האיכות ויבול בקטפת ב- 3 הטיפולים

טיפול	תיאור טיפול	ממוצע של יבול ק"ג למ"ר	ממוצע של אורך (אינץ')	ממוצע של חוזק (טקס לגרם)	ממוצע של מיקרונייר
1	הפוך מוקדם	0.690	1.48	38.8	4.2
2	הפוך מאוחר	0.709	1.48	38.3	4.4
3	מסחרי	0.723	1.51	36.5	4.3
	ממוצע כללי	0.707	1.49	38.0	4.3

## מסקנות

- שילוך מוקדם ב- 40% פתיחה לא פגע ביבול הכותנה ובאיכותה.
- השילוך המוקדם אפשר להקדים את הקטיף ב- 7-10 ימים בהשוואה לטיפול המסחרי.
- אין צורך לחכות מעבר ל- 85% פתיחה, ההלקטים האחרונים קטנים מאד, איכותם מוטלת בספק. הקטיף שלהם עלול להפחית את איכות כל היבול.
- יש מקום לבחון תוספת שילוך באחד מהחומרים המייבשים כדי להבטיח את ניקיון הכותנה מעלים ירוקים, בעיקר כאשר הקטיף מבוצע בקטפות העוטפות.
- יש לחזור על הניסוי במתכונת רחבה יותר ולבצע את הקטיף בכל טיפול בהתאם למוכנות השטח, כדי לקבל תמונה אמיתית של איכות היבול.

## תודות

למועצת הכותנה למימון העבודה  
לפילו לדחיפת הרעיון לביצוע.  
לחגי וצוות הקטיף של חברת זרעי ישראל על הקטיף הטוב והזריז.