

סיכום ניסוי השפעת מועד השילוך בכותנת פימה על יבול ואיכות הכותן

חוות גד"ש גליל עליון - 2016

מוגש להנהלת ענף כותנה

ע"י און רבינוביץ – שה"מ

צוות חוות גד"ש

מבוא

בשנים האחרונות 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. בשנת 2015 בוצע ניסוי בחוות גד"ש בגליל העליון לבחינת גישה זאת. מסקנת הניסוי היו ששילוך מוקדם ב- 40% פתיחה לא פגע ביבול הכותנה ובאיכותה. השילוך המוקדם איפשר 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. כדי לבסס את מסקנות שנה זאת ולפני יציאה בהמלצות למגדלים יש מקום לחזרה על הניסוי. חברת תפזול הביאה לישראל תוארית של התכשיר thidiazuron הנקרא טורבו ומכיל 2.5% חומר פעיל בלבד. התכשיר דרופ ששימש לשילוך בישראל לפני הדרופ אולטרה הכיל 50% של אותו חומר פעיל. השילוך בחומר זה היה במינונים של 30 גרם לדונם בשילוך הראשון ו- 20 גרם לדונם בשילוך השני. כדי לבחון את ההשערה שמרכיב ה- diuron בתכשיר השילוך המסחרי דרופ אולטרה עלול לגרום לצריבות עלים ובכך לפגוע בתהליך יצירת רקמת הניתוק ולשילוך תקין של העלווה הוחלט לבחון את יעילות חומר זה. במינונים דומים של חומר פעיל ליישום דרופ אולטרה בניסוי.

מטרת העבודה

לחזור לבחון את השפעת מועדי השילוך ומינון החומרים דרופ אולטרה וטורבו על יבול 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- 2015. בהכנת החלקה בוצעו העיבודים הבאים: דיסוק, משתת, חריש, ארגז מחליק, סימון, קילטור חורף, תיחוח ערוגות ועיגול כהכנה לזריעה. הזריעה בוצעה ב- 23 למרץ בזן גולית 5. לאחר הזריעה בוצע ריסוס למניעת הצצת עשבים בחומר סטומפ במינון 500 סמ"ק לדונם. החומר הוצנע בהשקיית הנבטה בהמטרה. ב- 19 למאי בוצעה השקיית בצל בטיפטוף. החלקה הושקתה במנת מים כוללת של 562 מ"מ בתוספת 10 יחידות חנקן, בדשן אוראן ו- 25 יחידות חנקן בדשן 8-4-9. הפריחה הייתה ב- 15.06.

טיפולים להגנת הצומח

- 10 – מאי אטלס 200 סמ"ק לדונם לכנימות עלה.
- 22 - מאי ריסוס מכון מוגן להדברת עשבים בין השורות בתכשיר בסטה במינון 300 סמ"ק לדונם.
- 25 למאי פיזור חוטי פרומון זחל ורוד.
- 30 למאי קליפסו 40 סמ"ק לדונם + תקומי 15 סמ"ק לדונם.
- 15 ליוני פניקס 150 סמ"ק לדונם + נימגרד סמ"ק לדונם.
- 29 ליוני פניקס סמ"ק לדונם 150.
- 07 ליולי פניקס סמ"ק לדונם +קורגן 20 סמ"ק לדונם
- 12 ליולי הגמעת קונפידור.
- 28 ליולי אוברון +טולדו.
- 04 לאוגוסט ביסקיה 80 סמ"ק לדונם.
- 16 לאוגוסט טולדו +תקומי (ריסוס מהאוויר).
- בניסוי נבחנו 4 טיפולים במתכונת של ניסוי חד גורמי בבלוקים 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:

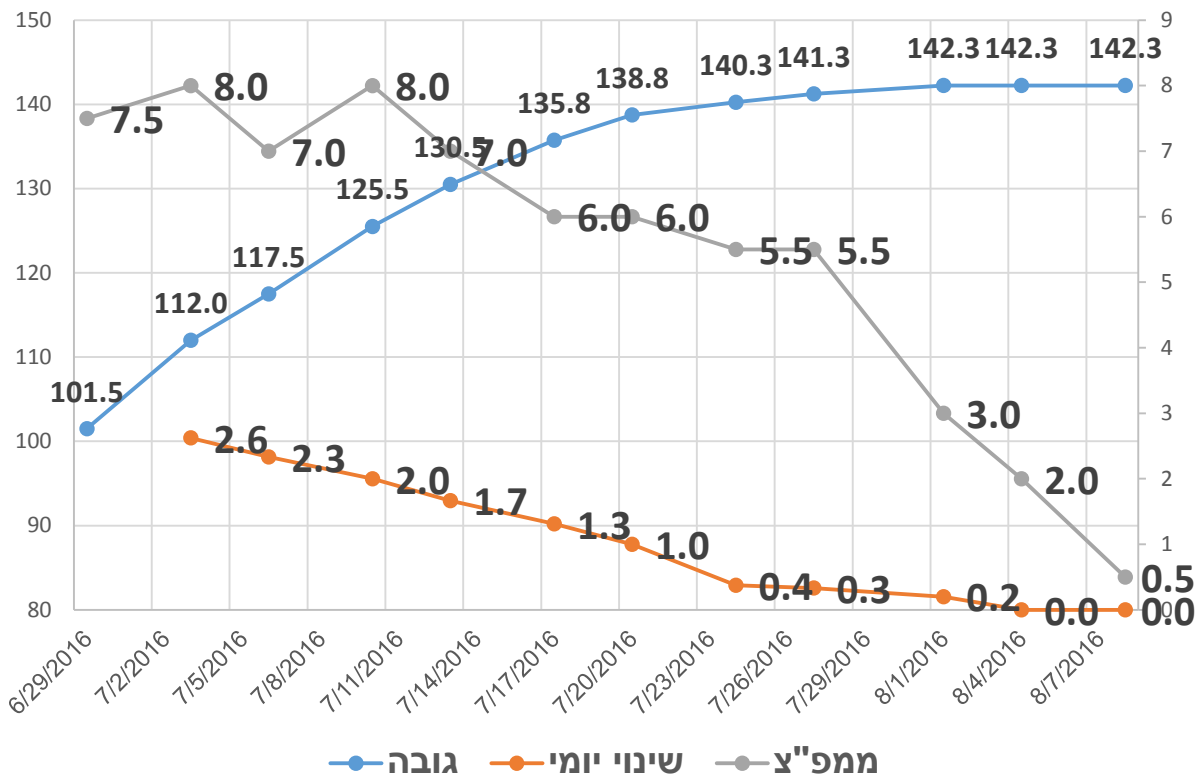
1. "טיפול הפוך מוקדם": שילוך ראשון מוקדם כאשר $NACB=7$ (כ- 40% פתיחה) בדרופ אולטרה (120 גרם לליטר thidiazuron ו- 60 גרם לליטר diuron) במינון 30 סמ"ק לדונם בשילוב קוויק במינון 300 סמ"ק לדונם ב- 4.09 ושילוך שני 10 ימים מאוחר יותר ב- 14.09 בדרופ אולטרה במינון 60 סמ"ק לדונם.
 2. "טיפול מסחרי": הטיפול המקובל בישראל: שילוך ראשון במועד של טיפול 2 (70% פתיחה $NACB=4$) ב- 14/09 במינון 60 סמ"ק לדונם של דרופ אולטרה בשילוב קוויק במינון 300 סמ"ק לדונם ושילוך שני 10 ימים מאוחר יותר, במינון של 30 סמ"ק לדונם ב- 25/09 .
 3. "טיפול הפוך מוקדם בחומר "טורבו" (מכיל רק 2.5% Thidiazuron) לפי אותו מינון חומר פעיל כמו בטיפול 1 באותם מועדים (מתוכנן), 150 סמ"ק לדונם + 300 סמ"ק לדונם.
 4. טיפול כמו 2 בחומר "טורבו" לפי אותו מינון חומר פעיל (מתוכנן) 300 סמ"ק + 150 סמ"ק לדונם.
- בגלל תקלה בשטח בזמן הריסוס הקרקעי ומחוסר של החומר "טורבו" ההתייחסות בניתוח התוצאות רק לטיפולים 1 ו- 2.

הערות: דרופ נקי שרוסס בעבר בשילוך ראשון במינון – 30 גרם לדונם הכיל 15 גרם ח"פ. בדרופ אולטרה במינון 60 סמ"ק לדונם מכיל רק 7.5 גרם ח"פ. במשך הגידול, כל שבוע, החל מ- 29/06, כ- 14 ימים מפריחה, עד ל- 08/08, בוצע ניטור גובה וממפ"צ ב- 2 חלקות בתוך הניסוי. בשלב זה טרם בוצעו הטיפולים לא היה טעם לדיגום מפורט יותר, ומעקב זה נועד גם לצורך בקרת ההשקייה בחלקה. קטיף מצטבר בכל חלקות הניסוי בוצע ב- 23.08, 1.09, 8.09, 19.09, ו- 27.09. בכל מועד קטיף בכל חלקת ניסוי נקבעה התקדמות הפתיחה על פי מדד ה- NACB בצמח ביקורת שנדגם בצמוד לקטע שבו בוצע הקטיף המצטבר. מועד השילוך נקבע כאמור על פי מדד ה- NACB מצמח ביקורת בכל חלקת ניסוי החל מתחילת פתיחת הלקטים. בקטע של 1 מטר בכל חלקת ניסוי 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 שנפתחו ונקטפו וסך ההלקטים שנשארו סגורים בקטע המדגם. ב- 22.09 (18 ימים משילוך ראשון בטיפולים 1 ו- 3, ו- 8 ימים משילוך שני בטיפולים אלו ו- 8 ימים משילוך ראשון בטיפולים 2 ו- 4) בוצעה הערכה ויזואלית למידת המוכנות לקטיף של הצמחים. הערכה נוספת בוצעה ב- 25.09. ב- 5.10 בוצע קטיף של 2 השורות המרכזיות בכל חלקת ניסוי בקטפת של חברת זרעי ישראל לקביעת יבול גולמי. ניפוט הדוגמאות בוצע במנפטה לניסיונות, ומיון לקביעת איכות הסיבים בוצע במכון המיון של מועצת הכותנה. ניתוח סטטיסטי של התוצאות בוצע בתוכנת jmp 13.

תוצאות

התפתחות הצמחים בחודש יוני הייתה מהירה במקצת בהשוואה להמלצות הגידול לפימה על פי משטר ההשקייה הגבוה. ניתן ליחס זאת למנות מים גבוהות מדרישת הצמח למרות הטמפרטורות הגבוהות מאד ששררו בחודש זה. בהמשך רוסנה הצמיחה (תרשים 1).

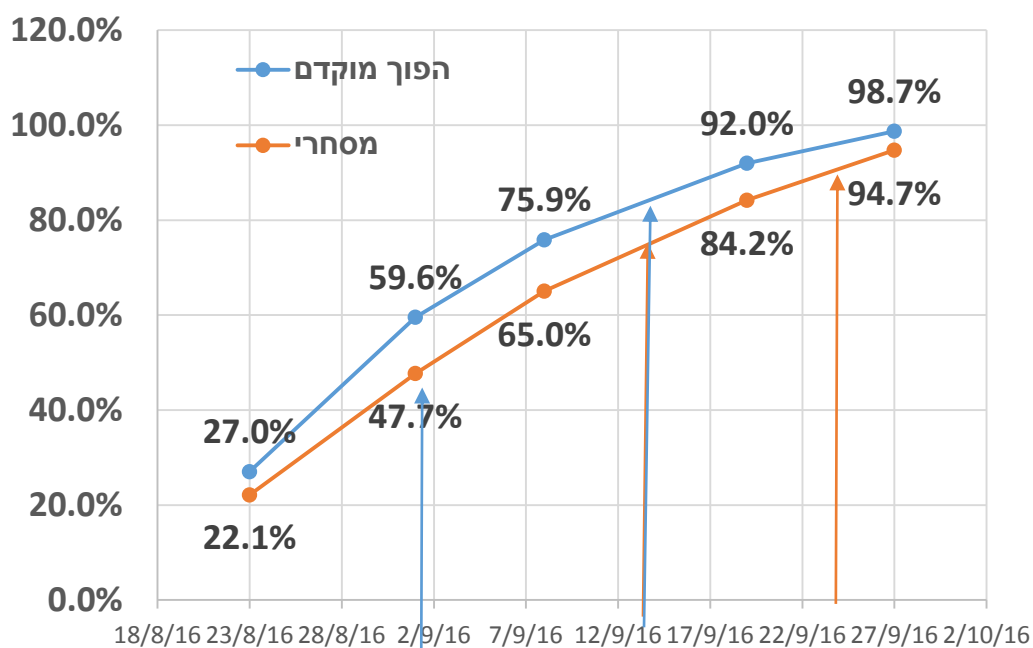
תרשים 1. התפתחות הצמחים לגובה, קצב הצימוח לגובה והתקדמות הפריחה – (ממפ"צ).



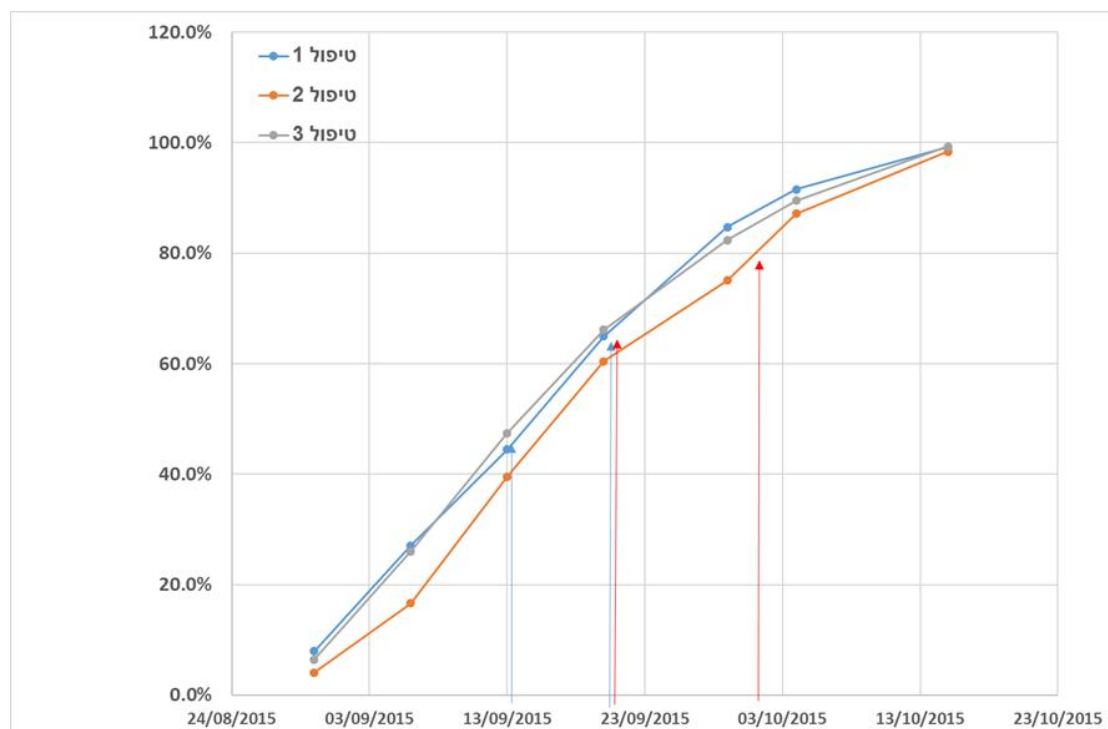
עקב תקלה בזמן ריסוס המועד השני של טיפולים 2 ו-4 הושמטו תוצאות של טיפולים אלו בחומר טורבו.

במעקב לאחר פתיחת ההלקטים לא נראתה השפעה לטיפול השילוך על קצב פתיחתם (תרשים 2).

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



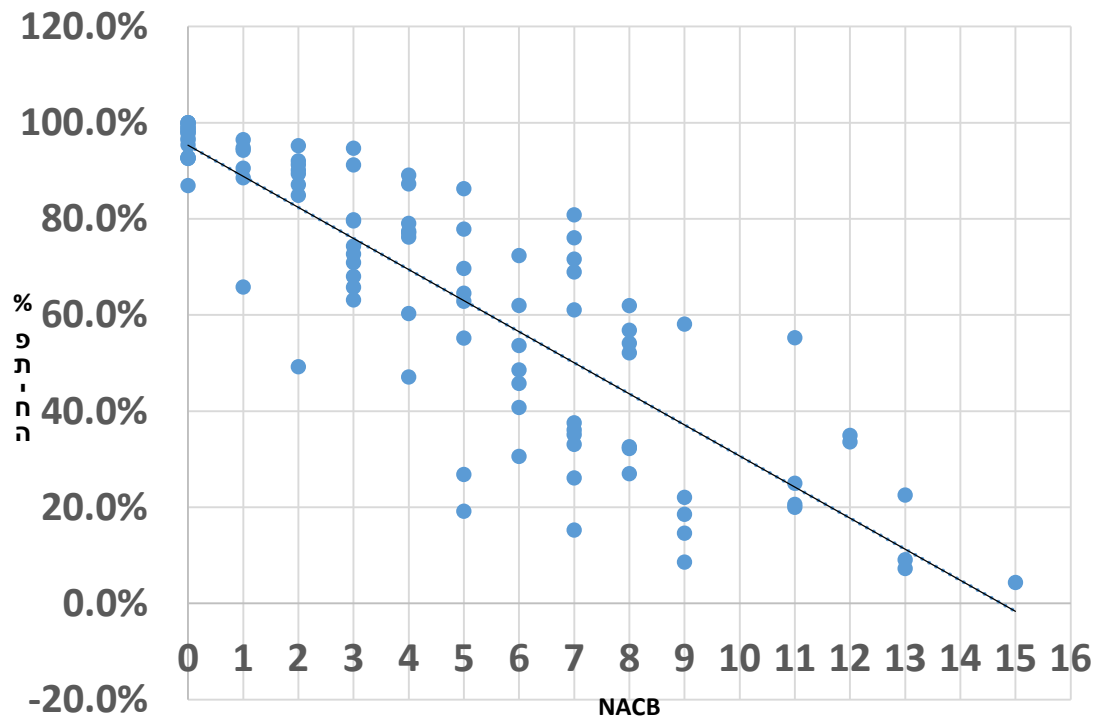
מתחילת המעקב אחר פתיחת ההלקטים נראה שבחלקות של הטיפול המוקדם הפתיחה הייתה מוקדמת יותר. כאמור אין ליחס זאת לתהליך השילוך. הפרש זה גדל עד כדי 10% במועד השילוך הראשון ולאחר מכן הצטמצם ל- 4% בסוף הגידול. התקדמות פתיחת ההלקטים היתה מאד דומה לניסוי שבוצע ב- 2015. גם בשנה זאת לא נמצאה השפעה לטיפולים על קצב פתיחתם (תרשים 3).
תרשים 3. התקדמות פתיחת ההלקטים בקטיף העוקב ב- 3 הטיפולים 2015



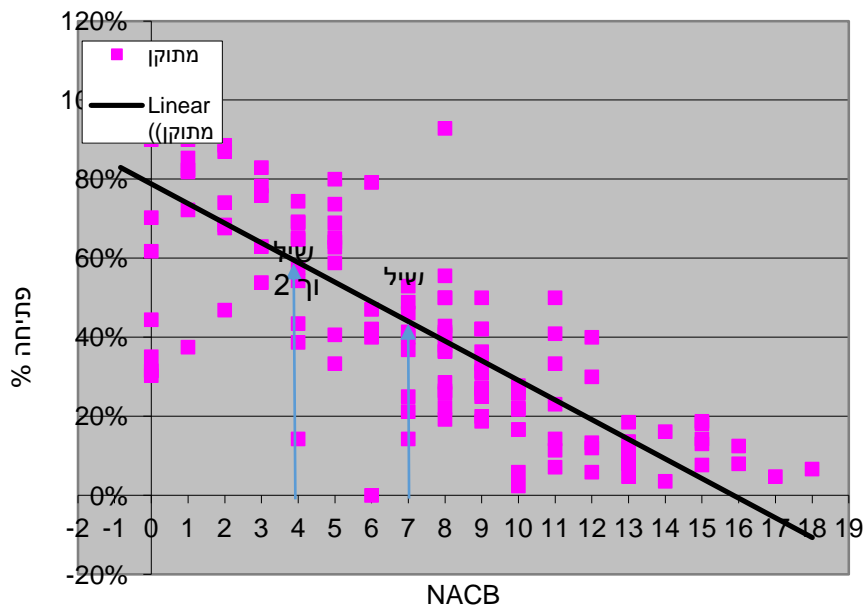
טיפול 1 - הפוך מוקדם
 טיפול 3 - מסחרי.

מדד ה- NACB כפי שהוערך במשך הקטיף העוקב על בסיס צמח אחד בכל חלקת ניסוי, נמצא במתאם גבוה עם אחוזי פתיחת ההלקטים בכל חלקה בכל מועד כפי שחושבו בסוף העונה (תרשים 4). מדד זה מאפשר להעריך בקלות ובמהירות על סמך מספר צמחים בשדה את אחוזי הפתיחה לצורך קבלת החלטה על מועד השילוך. ניתן לראות שהשילוך הראשון של המועד המוקדם, כפי שהוערך על סמך מדד זה ב- 2016 היה בין 40-50% כאשר NACB=7, ובמועד השילוך הראשון של הטיפול המסחרי היה 70% כאשר NACB=4. ערכים אלו נמצאו דומים מאד לערכים בשנת 2015 (תרשים 5).

תרשים 4. הקשר בין השתנות אחוזי הפתיחה למדד ה- NACB בניסוי 2016.



תרשים 5. הקשר בין השתנות אחוזי הפתיחה למדד ה- NACB בניסוי 2015.



לא נמצאו כל הבדלים מובהקים בניסוי בין הטיפולים בהשפעתם על רכיבי היבול המצטבר (טבלה 1). על כן מוצגים ממוצעי הטיפולים בכל מדד שנבדק. כל המדדים שנבדקו היו אופייניים לתהליך צבירת יבול בסיום הגידול והצביעו על פוטנציאל יבול טוב על פי סה"כ מספר ההלקטים למטר (כ- 210) ומשקל ממוצע להלקט (כ- 3 גרם).
טבלה 1. ממוצע מדדי הניטור בקטיף המצטבר ב – 2 הטיפולים.

תאריך	הלקטים פתוחים	מפרקים מעל הלקט פתוח צמח ביקורת	משקל ממוצע הלקט	יבול מצטבר (גרם למטר)	הלקטים פתוחים מצטבר	משקל הלקט ממוצע (גרם)	ממוצע של הלקטים לצמח	סה"כ הלקטים למטר	השתנות % פתיחה יומי
23-אוג	55.2	10.0	3.00	175.7	55.2	3.00	32.1		
01-ספט	64.1	7.1	3.00	375.1	119.3	3.00	37.4		3.2%
08-ספט	35.3	5.0	2.91	482.7	154.6	3.00	31.8		2.4%
19-ספט	37.0	1.8	2.52	580.1	191.6	2.90	32.5		1.6%
27-ספט	18.0	0.7	1.95	618.8	209.6	2.83	29.1	216.1	1.1%

בבחינה ויזואלית של מידת המוכנות לקטיף שבוצעה ב- 22.09, 8 ימים מהשילוך השני של הטיפול המוקדם ו- 8 ימים מהשילוך הראשון של הטיפול המסחרי, וב- 25.09 יומיים לאחר השילוך השני של הטיפול המסחרי, נראה כמובן יתרון לטיפול המוקדם. על פי מדד זה נראה שהייתה הקדמה של כ- 8-9 ימים באפשרות לקטיף בטיפול המוקדם. הקדמה דומה למידת המוכנות לקטיף נמצאה גם בשנת 2015 בטיפול המוקדם בהשוואה לטיפול המסחרי (טבלה 3).

טבלה 2. הערכת מידת המוכנות לקטיף 2016

טיפול	תיאור הטיפול	מוכנות לקטיף של מוכנות לקטיף 22.09	מוכנות לקטיף של מוכנות לקטיף 25.09
א	דרופ אולטרה הפוך מוקדם 30 + קוויק 300 - 60	6.8	7.2
ב	דרופ אולטרה רגיל 60 + קוויק 300 - 30	2.2	4.4

מוכן לקטיף 10, לא מוכן 0.

טבלה 3. מידת המוכנות לקטיף ב- 2015 ב- 1.10.

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

טיפול 1 "מוקדם הפוך" טיפול 3 מסחרי.

ב- 1.10 טיפול 1 היה מוכן לקטיף, טיפולים 2 ו-3 רק שולכו באותו יום. ההקדמה הייתה ב- 7-10 ימים.

היבול כפי שנראה בקטיף יד ובקטיף המסחרי לא הושפע מהקדמת השילוח (טבלה 4).

טבלה 4. יבול בקטיף יד ובקטיף בקטפת – 2016.

טיפול	יבול בקטפת גרם למ"ר	יבול קטיף יד גרם למ"ר
דרופ אולטרה הפוך מוקדם 30 + קוויק 300 - 60	693.9	622.9
דרופ אולטרה רגיל 60 + קוויק 300 - 30	698.4	614.6

היבולים בקטיף בקטפת היו מאד דומים ליבול בניסוי השילוח ב- 2015 (טבלה 5). גם בשנה זאת היבול לא נפגע מהשילוח המוקדם.

טבלה 5. יבול ואיכות הסיבים בניסוי השילוח ב- 2015 (טיפול 1 מוקדם, טיפול 3 מסחרי).

טיפול	תיאור טיפול	יבול ק"ג למ"ר ממוצע של	מוצע של אורך (אינץ') ממוצע של	חוזק (טקס) ממוצע של (לגרם)	ממוצע של מיקורנייר
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

בדומה לשנת 2015 גם בשנה זאת, כל מדדי האיכות המשמעותיים לא נפגעו כתוצאה מהשילוך המוקדם, מדד התארכות הסיבים המצביע על מידה מסוימת של אפשרות מתיחתם, אף היה גבוה יותר באופן מובהק בטיפול זה בהשוואה לטיפול המסחרי (טבלה 6).

טבלה 6. מדדי האיכות בניסוי ב- 2016.

ממוצע של EL	ממוצע של UN	ממוצע של MIC	ממוצע של STR	ממוצע של LENG		תאור הטיפול
4.70 A	87.74	4.052	40.82	1.4984		דרופ אולטרה הפוך מוקדם 30 + קוויק 300 - 60
4.24 B	87.9	4.212	39.6	1.5122		דרופ אולטרה רגיל 60 + קוויק 300 - 30

גם במדדי האיכות במיון הידני, בדרגת הלכלוך ובצבע, ומכאן גם בציון הכללי לא נמצאו הבדל בין הטיפולים (טבלה 7).

טבלה 7.

טיפול	ממוצע של מיון	ממוצע של לכלוך	ממוצע של צבע
א	28	2	1
ב	28	2	1

טיפול א – הפוך מוקדם

טיפול ב – מסחרי.

הציון הכללי שהיה קרוב ל- 30, נפגע במעט ממידת הלכלוך בסיבים. את עובדה זאת ניתן ליחס לזמן שעבר עד הקטיפה, בין השילוך השני בטיפול המוקדם, כמעט 3 שבועות, ובין השילוך השני בטיפול המסחרי, יותר מ- 10 ימים. בזמן זה הייתה התחדשות של עלווה צעירה. קטיפה בזמן, של הטיפול המוקדם ו/או ריסוס בחומר מייבש בנוסף לשני השילוכים היה משפר מאד את איכות הכותן.

סיכום ומסקנות

- מדד ה- NACB נתן הערכה טובה ל- % הפתיחה. ניתן להשתמש בו בצורה יעילה לקביעת מועדי השילוך.
- שילוך מוקדם ב- 40% פתיחה לא פגע ביבול הכותנה ובאיכותה זאת השנה השניה.
- 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 (desiccants) כדי להבטיח את ניקיון הכותנה מעלים ירוקים, בעיקר כאשר הקטיף מבוצע בקטפות העוטפות. (מג, ברן, אור)
- יש לחזור על הניסוי במתכונת רחבה יותר ולבצע את הקטיף בכל טיפול בהתאם למוכנות השטח, כדי לקבל תמונה אמיתית של איכות היבול במיון הידני.
- ניתן ליישם את הטיפול ההפוך המוקדם בהיקף מסחרי גם על בסיס מספר תצפיות שדה מוצלחות שבוצעו השנה.

תודות

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