

## השקיית אקלפי בקונוע בקרקעות הכבול בעמק החולה

און רבינוביץ' – שה"מ

עזרא יסעור וטיטו נתנזון – מוקד המחקרים בכבול - החברה לחקלאות בגליל העליון

### מבוא

בקיץ 2007 גדל היקף שטחי המזרע של הזן הבינמיני אקלפי עד כדי 50% מכלל שטחי הכותנה בגליל העליון (סה"כ כ- 12000 דונם). רב השטח של הכותנה מזן זה הושקו בקונוע. און הצימוח של המכלוא מפצה טוב יותר מאשר בזני הפימה על חוסר אחידות בשטח ובהשקיה. תכונות אלו מאפשרות לגדל זן זה בקונוע עם הפחתה בתשומות יחסית להשקיה בטפטוף. בגידול כותנה בשטחי הכבול ניתן לחסוך באופן משמעותי את הוצאות הדישון. החומר האורגני בכבול העובר תהליך מינרליזציה משחרר חנקן וזרחן במידה המספקת את צרכי הגידול. האינטרס הלאומי לשימור קרקעות הכבול הביא לחתימת אמנת הכבול בין המדינה (רשות המים) והחקלאים. אמנת הכבול מחייבת את החקלאים לשמור על הקרקע מפני בלייה כדי להפחית את הקטנת הסיכון לסחיפת נוטריינטים לכנרת. המדינה התחייבה לשמור על מחיר מים נמוך ומכסות מים מתאימות כדי שהחקלאים יוכלו לשמור על הקרקע ולהתפרנס ממנה. בשטחי הכבול כל החלקות מושקות בקטנועים כחלק מהתפיסה של שימור קרקע הכבול מפני בלייה בחמצון. חלק משטחים אלו כ- 4000 – 5000 לשנה מהווים פוטנציאל להגדלת שטחי הגידול של אקלפי בגליל העליון ובכך לתרום להגדלת שטחי הכותנה באזור.

את הזן אקלפי ניתן לגדל ב- 150 – 170 ימים. עובדה זאת מאפשרת לגדלו בדו- גידול לאחר חיטה לשחת או לתחמיץ. רק השקיה בקונוע מאפשרת לזרוע את הזן אקלפי בדו גידול בצורה כלכלית. יבול מספוא גבוה המתקבל בדרך כלל בקרקעות הכבול, עם מחיר נוכחי גבוה לגידול החורפי, וההכנסה מגידול הכותנה בקיץ עשויים להגדיל את התשואה לחקלאים מדונם בצורה משמעותית. הממשק חקלאי אקולוגי בשטחי הכבול מחייב לשמור על קרקע מחופה ורטובה כל השנה. גידול כותנה בדו גידול בהשקיה בקונוע מתאים לממשק זה. כחלק מתפיסה זאת, נשלט גובה מי התהום ונשמר בגובה המאפשר ניצולם על ידי מערכת השורשים של הגידולים השונים בכלל וכותנה בפרט. עובדה זאת עשויה לסייע בחיסכון במים באופן משמעותי. החזרת גידול הכותנה לשטחי הכבול ירחיב את סל הגידולים במחזור בשטחים אלו. גידול הכותנה בשטחי הכבול יאפשר להתמודד טוב עם עשבייה כולל עשבים קשי הדברה כמו גומא הפקנים. יש לציין שבגלל תכולת חומר אורגני גבוהה בקרקע, יש חשש מופחת מפני שאריתיות של קוטלי העשבים הנהוגים בשימוש בכותנה.

בשנת 2007 גודל הזן אקלפי בשטחי הכבול בחלקה מסחרית של קיבוץ שניר בהיקף של כ- 300 דונם. בעבר גודלה בחלקה כותנת אקלה. התוצאות החקלאיות והכלכליות של גידול המכלוא לא נפלו מהתוצאות בגידול אקלה. למרות זאת נראה שיש מספר בעיות שיש לענות עליהן על ידי ניסויים מבוקרים. במשך העונה צפינו בחלקים מהשדה בעודף צימוח. למרות מחזור ההשקיה הקצר של 7 ימים בחלק מהמקומות הצמחים סבלו כנראה מחוסר מים מלווה בעלייה משמעותית בריכוז המלחים

בשכבה העליונה של הקרקע. תופעה זאת אופיינית לשטחי הכבול בקיץ ויש למנוע אותה על ידי משטר השקיה מתאים.

### מטרת הניסוי

למצוא את הממשק המיטבי לגידול כותנה מהזן אקלפי בהשקיה בקונוע בקרקע כבול.

### מטרות משנה

1. למצוא את מנת המים המיטבית.
2. לבחון את השפעת מועד היישום והמינון המיטבי של חומר מננס על היבול, איכותו ומשך עונת הגידול.

### חומרים ושיטות

#### 1. תיאור הגידול

כרב חיטה לתחמיץ בדו גידול – קרקע כבול  
הכנת השטח לאחר קציר החיטה: סימון, משתת מערג, תיחוח עמוק.  
דישון: הצנעה בפס לפני הזריעה 40 ק"ג של דשן מוצק גראון 0,14,42  
ריסוס טרפולן 400 סמ"ק לדונם והצנעה בתיחוח.  
22.04 זריעה – הנבטה 24.04 .  
הדברת עשבים: פרומטרין 300+ דואל גולד 130 סמ"ק לדונם.  
2 טיפולים בריסוס מוגן, אנווק 1.5 גרם/ד' + סטייפל 3 גרם/דונם על השורה בשילוב בסטה 400 סמ"ק לדונם בריסוס הראשון בין השורות ואמטרקס 150 סמ"ק לדונם + טרגט 250 סמ"ק לדונם בריסוס השני.  
שני טיפולים נגד כנימת עש הטבק בפגסוס במינון של 100 סמ"ק לדונם.  
שילוך ראשון- ב- 15.10. ריסוס 1.5 ליטר מאג לדונם (מהאוויר).  
שילוך שני ב- 26.10. 1.6 ליטר מאג (מהקרקע).  
קטיף בוצע ב- 6/11/2008.  
תחילת השקיה – מיד לאחר ההנבטה, סיום השקיה – 19.08 (תחילת פתיחת ההלקטים התחתונים)  
תחילת ניסוי השקיה ב- 15/07 אחרי 400 מ"מ. מנות המים בניסוי ניתנו ב- 5 השקיות.  
טפול 1 – 640 מ"מ (100% מהתאדות פוטנציאלית על פי נוסחת פנמן). בניסוי 240 מ"מ.  
טפול 2 – 587 מ"מ (77% ממנת המים בטיפול 1). בניסוי 187 מ"מ.  
טיפול פיקס  
טיפול מוקדם וטיפול מאוחר במינון של 150 סמ"ק לדונם ב- 9/07 וב- 6/08.  
טיפול מאוחר בלבד במינון של 300 סמ"ק לדונם ב- 6/08 בלבד.

## 2. מתכונת הניסוי

ניסויי בבלוקים באקראי ב- 4 חזרות.

כל חלקת ניסוי הייתה ברוחב 18 מטר ואורך 35 מטר.

מדידת גובה בוצעה בכל החלקות בניסוי (24).

קביעת משקל ממוצע של ההלקטים בטיפולים השונים, מספר הלקטים למטר שורה, ומספר צמחים למטר נקבעו בקטיף ידני של קטע באורך מטר ב- 4 חזרות, יומיים לפני הקטיף המסחרי. הקטיף בוצע בקטפת מסחרית דו טורית. כל חלקת ניסוי נקטפה בנפרד (כ - 650 מ"ר). היבול הגולמי בכל חלקה נשקל בעגלה שוקלת לחישוב היבול. מהכותן הגולמי נלקחה דוגמה של 10 ק"ג לניפוט ומיון לקביעת איכות הסיבים.

ניפוט הדוגמא בוצע במנפטה הניסויית במנפטת הדרום בצומת אחים (מסמיה).

מיון ידני וממוכן ב- HVI של הדוגמאות לקביעת איכות הסיבים בוצע במכון המיון של מועצת הכותנה.

ניתוח סטטיסטי של התוצאות בוצע בתוכנת 8 jmp.

## תוצאות

התפתחות הכותנה בשלבי הגידול הראשונים לא הייתה אחידה בחלקה. בחלק מהשדה הגידול התעכב בגלל עשבייה. עובדה זאת הביאה לדחייה של תחילת הניסוי. עד לתחילת הניסוי הושקתה כל החלקה במנת מים של 400 מ"מ. משלב זה ב- 15.07 החלה ההשקיה על פי הטיפולים (טבלה 1). סה"כ ניתנו 5 השקיות במסגרת הניסוי במרוח של כ- 7 ימים בין ההשקיות. סיום ההשקיה נקבע על פי מועד תחילת פתיחת ההלקטים כדי למנוע את התעפשותם בעיקר בחלק התחתון של הצמחים.

## טבלה 1. נתוני השקיה והתאדות פוטנציאלית – מוקד מחקרים 2008

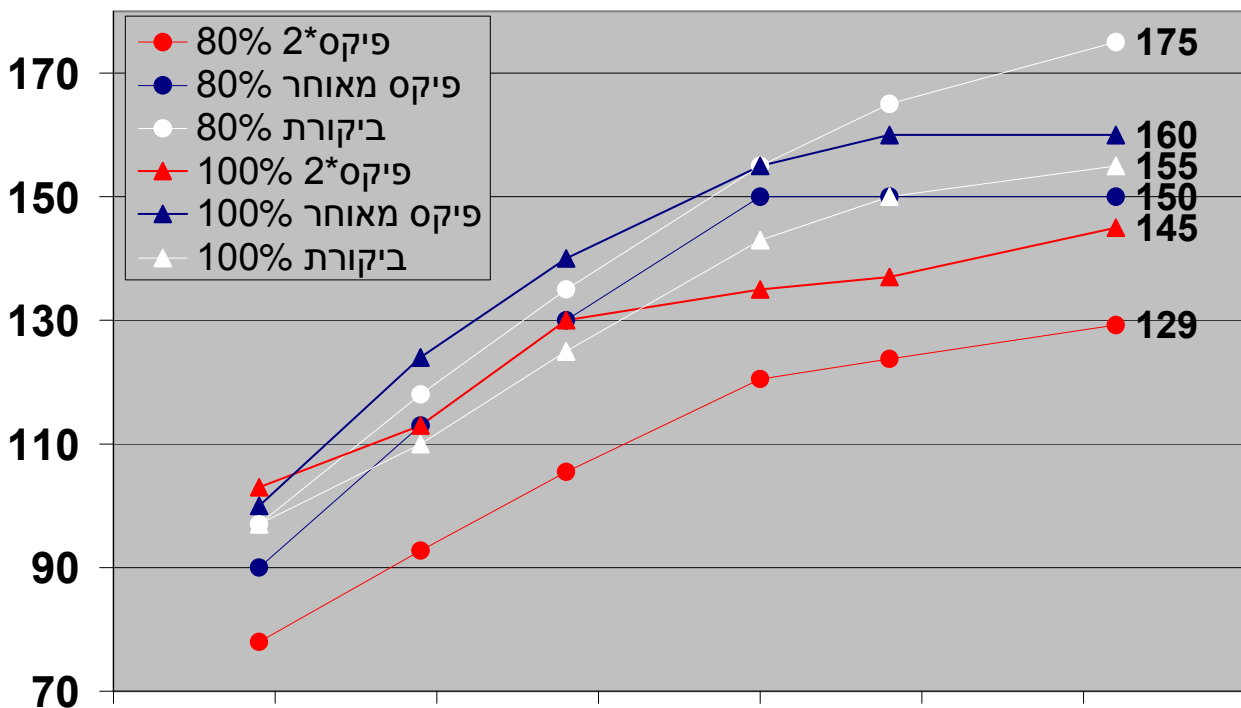
מצטבר 75%	מצטבר 100%	מקדם ההשקיה	התאדות לאור יום מ"מ	75%	100%	תאריך
40	40		36	40	40	10/04/2008
80	80		37	40	40	15/04/2008
120	120		54	40	40	24/04/2008
140	140		47	20	20	29/04/2008
160	160		40	20	20	06/05/2008
180	180		41	20	20	13/05/2008
200	200	0.5	44	20	20	20/05/2008
220	220	0.4	49	20	20	26/05/2008
250	250	0.6	50	30	30	04/06/2008
280	280	0.6	51	30	30	12/06/2008
320	320	0.8	50	40	40	19/06/2008
360	360	0.8	53	40	40	25/06/2008
400	400	0.8	52	40	40	04/07/2008
436	445	0.8	53	36	45	15/07/2008
472	490	0.8	53	36	45	22/07/2008
502	530	0.8	50	30	40	30/07/2008
542	580	1.0	48	40	50	07/08/2008
587	640	0.9	65	45	60	19/08/2008
			872.5	587	640	סה"כ
			0.77917	187	240	סה"כ בניסוי

ההתאדות הפוטנציאלית ומנות המים במ"מ שניתנו בשני טיפולי ההשקיה (100% ו-75%).

### מדידות גובה

הצמחים בטיפולי הביקורת ללא פיקס הגיעו לגובה של 155 ס"מ ו-175 ס"מ במנת המים המוגברת והמופחתת בהתאמה (ציור 1). למרות ריסון הצמחים בשלבי ההתפתחות המאוחרים לקראת סוף חודש אוגוסט, נראה שפוטנציאל הצימוח של הזן אקלפי בכבול הוא גדול. טיפול הפיקס המאוחר במנת המים המוקטנת הפחית ב-10 ס"מ את גובה הצמחים המקסימאלי, 150 ס"מ לעומת 160 ס"מ בהתאמה.

### תרשים 1. מדידת גובה (ס"מ) - ניסוי השקיה אקלפי בקונוע מוקד 2008



01/07/2008 11/07/2008 21/07/2008 31/07/2008 10/08/2008 20/08/2008 30/08/2008 09/09/2008

### יבול

לא נמצאה השפעה מובהקת לטיפולי ההשקיה על מספר ההלקטים למטר שורה, על משקל הממוצע של הלקט ועל היבול למ"ר בקטיף הידני (טבלה 2). מספר ההלקטים למטר הממוצע בניסוי היה כ-160. מספר זה מורה על פוטנציאל יבול טוב בזן אקלפי. משקל ההלקט הממוצע (3.7 גרם) היה אופייני לזן. יבול הסיבים הגולמי בקטיף המסחרי לא נבדל באופן סטטיסטי בין טיפולי ההשקיה ולא בין טיפולי הפיקס. היבול בהשקיה המופחתת היבול היה 562 ק"ג לדונם בהשוואה ל-590 ק"ג

לדונם בטיפול ההשקיה המלאה. בטיפול הכפול בפיקס היבול הגולמי היה הנמוך ביותר (551 ק"ג לדונם). היבול בטיפול המאוחר בפיקס היה נמוך ב- 13 ק"ג לדונם מאשר בטיפול הביקורת, 582 ק"ג בהשוואה ל- 595 ק"ג בהתאמה. השפעת הטיפולים על יבול הסיבים הייתה דומה (טבלה 3). יש לציין שתגובה חיובית להשקיה ביבול בזן אקלפי נמצאה גם בניסויי שדה קודמים. השפעה שלילית לטיפולי פיקס על היבול נמצאה גם בזנים אחרים.

## טבלה 2. סיכום קטיף ידני ניסוי השקיה אקלפי מוקד 2008

השקיה פרמטר נבדק	מוקדם + 150		מאחר 300	ביקורת	סכום כולל
	מאחר 150	מאחר 150			
80 הלקטים פתוחים למטר	153.5	185.8	173.8	171.0	
הלקטים סגורים למטר	10.8	12.3	10.8	11.3	
משקל הלקט (גרם)	3.9	3.9	3.3	3.7	
יבול (גרם/מ"ר)	564.3	671.7	566.8	600.9	
יבול גולמי (ק"ג/דונם)	542.4	573.2	570.8	562.2	
100 הלקטים פתוחים למטר	189.5	148.3	138.5	158.8	
הלקטים סגורים למטר	9.5	12.3	9.8	10.5	
משקל הלקט (גרם)	3.1	3.8	4.3	3.7	
יבול (גרם/מ"ר)	589.5	560.9	587.5	579.3	
יבול גולמי (ק"ג/דונם)	561.4	590.4	619.5	590.4	
סיכום הלקטים פתוחים למטר	171.5	167.0	156.1	164.9	
הלקטים סגורים למטר	10.1	12.3	10.3	10.9	
משקל הלקט (גרם)	3.5	3.9	3.8	3.7	
יבול (גרם/מ"ר)	576.9	616.3	577.1	590.1	
יבול גולמי (ק"ג/דונם)	551.9	581.8	595.2	576.3	

השילוך בחלקה היה לקוי ובזמן הקטיף נשארה עלווה רבה על הצמחים. עובדה זאת הקשתה על הקטיף וגרמה לפחת קטיף רב שהתבטא בכותן רב שנשאר על גבי הצמחים. הפחת לא נקבע בצורה מדויקת אך ניתן לומר בזהירות שהיבול בשדה היה גבוה לפחות ב- 10% מהיבול שנקטף.

### איכות הסיבים

צבע הסיבים נפגע קשה וגרם לפחיתה מאד משמעותית בדרגת האיכות. איכות הסיבים הייתה פחותה ב- 2 דרגות טיב בהשוואה לאיכות הבסיס (40 לעומת 20 בהתאמה). איחור בקטיף, וגשם שירד בסוף חודש אוקטובר גרמו להאפרת הסיבים ומכאן לפגיעה בטיב. הזן אקלפי ידוע ברגישות הסיבים שלו לשינוי בצבע עקב השהיית הקטיף. לטיפולים השונים לא הייתה השפעה לדרגת איכות הסיבים כפי שנקבעה במיון הידני במכון המיון במועצת הכותנה. הערכת הצבע והערכת הלכלוך בסיבים קבלו את הציון 3 שהוא הנמוך ביותר. יתכן וקטיף בזמן היה מדגיש את ההבדלים בין הטיפולים. הציפיה הייתה שטיפול ההשקיה המופחתת וטיפולי הפיקס ישפרו את איכות השילוך ובכך ישפרו את דרגת האיכות.

מדדי האיכות כפי שנקבעו במיין הממוכן ב- (HVI) line. לא נבדלו סטטיסטית בינם בתגובה לטיפול ההשקיה וטיפול הפיקס (טבלה 3). ככלל חוזק הסיבים, אורך הסיבים והעדינות היו אופיינים לזן. גם בשטחים מסחריים בהם גודל הזן אקלפי בהשקיה בקוננע בקרקע כבול איכות הסיבים הייתה טובה. הפחתה בעדינות (לא מובהק) בטיפול הכפול בפיקס בהשוואה לטיפול המאוחר והביקורת (3.6) בהשוואה ל- 3.9 בהתאמה) נצפתה גם בניסויי שדה אחרים וגם בזנים אחרים (ידע אישי). עובדה זאת מרמזת על פגיעה אפשרית בהבשלת הסיבים בתגובה לטיפול בחומר.

### טבלה 3. סיכום טיב ויבול סיבים ניסוי השקיה אקלפי מוקד 2008

השקיה	פרמטר נבדק	ריסוס כפול	מאוחר 300	ביקורת	סכום כולל
80	יבול גולמי ק"ג/דונם	542.4	573.2	570.8	562.2
	סיבים %	32.3	33.9	33.5	33.3
	עדינות	3.7	3.9	3.9	3.8
	חוזק	35	34	34	34
	אורך FIB	1.36	1.34	1.35	1.35
	יבול סיבים ק"ג/דונם	176.9	194.8	191.4	187.7
100	יבול גולמי ק"ג/דונם	561.4	590.4	619.5	590.4
	סיבים %	34.1	33.3	33.8	33.8
	עדינות	3.6	3.9	3.9	3.8
	חוזק	34.4	34.4	35.1	34.6
	אורך FIB	1.36	1.35	1.35	1.35
	יבול סיבים ק"ג/דונם	191.7	197.0	209.2	199.3
סיכום	יבול גולמי ק"ג/דונם	551.9	581.8	595.2	576.3
	סיבים %	33.2	33.6	33.7	33.5
	עדינות	3.6	3.9	3.9	3.8
	חוזק	34.5	34.2	34.4	34.4
	אורך FIB	1.36	1.34	1.35	1.35
	יבול סיבים ק"ג/דונם	184.3	195.9	200.3	193.5

### בחינה כלכלית של גידול הזן אקלפי בהשקיה בקוננע בכבול.

כדי לבחון את כדאיות גידול הזן אקלפי בקרקע כבול, הושו המדדים בהם יש הבדל בממשק הגידול בין קרקע מינראלית לקרקע כבול. המדדים שהושו הם, מנת המים, דיסון בחנקן וזרחן, התמודדות עם עשבייה ויבול פוטנציאלי. בכל מדד הושווה התוספת הנדרשת (חיובית) או החיסכון המתקבל (תוספת שלילית) בגין הגידול בכבול (טבלה 4). היתרון לגידול בכבול נובע בעיקרו מחיסכון של כ- 200 ₪ לדונם בהוצאות על דיסון בחנקן וזרחן. החיסרון נובע מפחיתה ביבול שמקטינה את ההכנסה הצפויה ב- 100 ₪ לדונם (על פי מחירי 2008).

## סיכום כלכלי גידול אקלפי בהשקיית קונוע בכבול

מרכיב	יחידות	סה"כ	מחיר יחידה	תוספת
מים	מ"מ	100	0.25	25
דישון זרחן	יחידות	-10	8	-80
דישון חנקן	יחידות	-25	5	-125
עישוב	יחידה	1	35	35
יבול	ק"ג גולמי	30	3.8	114
סה"כ				-31

על פי טבלה 4 ניתן לומר כי ניתן לגדל כותנה בקרקע כבול בהצלחה כלכלית דומה לגידול בקרקע מינרלית. יש לסייג כאן ולומר שגידול כותנה ב-2 הקרקעות תלויה כמובן במחיר הכותנה הנובע מהסחר העולמי בכותנה, ומשער הדולר. בשנתיים האחרונות מגבלת המים הנמצאים תחת הקצאה גורמים קושי נוסף. בגידול כותנה התרומה לקוב מים נמוכה יחסית לרב גידולי השדה והירקות באזור הגליל העליון. למרות עובדה זאת בגלל ההקצאה הקשיחה של מנת מים שאינה פחותה מ-600 מ"מ להשקיה בכבול מקנים יתרון מה לגידול זה בקרקע כבול יחסית לקרקעות המינרליות בעמק החולה.

**סיכום**

- השקיה בחסר הפחיתה כנראה את היבול הגולמי ויבול הסיבים בניסוי.
- השקיה בחסר כנראה פגעה בעדינות.
- טיפול הפיקס הכפול כנראה הפחית את יבול הסיבים והיבול הגולמי.
- הטיפול הכפול בפיקס כנראה פגם בעדינות.
- לא ניתן לחסוך במים ללא פגיעה ביבול ובאיכותו.
- יש לחפש דרכים לויסות הגידול ללא פגיעה ביבול ואיכותו.
- יש לבחון את התאמת זני הפימה החדשים מקבוצת הגוליית להשקיה בקונוע בקרקעות הכבול.

**תודות**

למו"פ צפון על הסיוע במימון הניסוי  
 לגד"ש שמ"ש על הסיוע בקטיף  
 לחברה לחקלאות על הרמת הפרויקט והחזקת "מוקד המחקרים" החדש" בהחולה.  
 לעזרא יסעור שיזם, דחף וחיידש את מוקד המחקרים "החדש" במקום החדש ישן בפאתי בית האריזה של "תנפורט".