

# גידולי כיסוי כמרכיב בממשק הדברת עשבים ושימור קרקע בכותנה

דו"ח מחקר

מוגש להנהלת ענף כותנה 2017

ע"י

יעקב גולדווסר, ברוך רובין - הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, המכון למדעי הצמח והגנטיקה  
בחקלאות, רחובות.  
אסף צור, איתן סלע, אורי טל- צרעה.

## תקציר:

ממשק הדברת העשבים בכותנה שמרני למדי ומבוסס על טיפולי קדם זריעה וטיפול אחר זריעה. מרבית החלקות הנזרעות בכותנה נשארות חשופות במהלך החורף (להבדיל מחלקות דו-גידול) ונשמרות נקיות מעשבים באמצעות קילטורים ו/או קוטלי עשבים. מצב זה מביא בעקבותיו נזקי סחף קרקע, בעיקר בשטחים משופעים, ומחייב התמודדות עם עשבי החורף. בשנת 2016-2017 הצבנו ניסוי בחלקת כותנה עם שיפועי קרקע בצרעה שבה זרענו חיטה או ש"ש כגידול כיסוי (ג"כ) בסתיו לפני זריעת הכותנה באביב, כדי שישמרו על הקרקע במהלך החורף תוך מניעת סחף ומניעת נגר. בסוף חודש פברואר סיימנו את התפתחות גה"כ כדי שיפסיק לצרוך מים. הטיפולים הראשיים בניסוי היו: 1. זרוע בגידול כיסוי חיטה; 2. זרוע בגידול כיסוי שיבולת שועל; 3. ביקורת ללא גידול כיסוי. גידולי הכיסוי התבססו היטב בשטח מבחינת העומד והביומסה, אבל לא איפשרו זריעת הכותנה ישירות לתוך הקמה. לאחר כיסוח הקמה התבצעה זריעה ביבש במקום הזריעה ברטוב המתוכננת. ההנבטה היתה באמצעות הטפטוף שהוסט משורה לשורה בצורה לקויה שגרמה להצצה לא אחידה ולפגיעה משמעותית בעומד הכותנה ובלטה יותר ויותר במהלך גידול הכותנה עד לסיום הגדול טרם זמנו. נמצא שגידולי הכיסוי הפחיתו את כמות המים בקרקע וחלק מהמינרלים (בעיקר חנקן). בנוסף לתקלות בזריעה ישירה של הכותנה אל תוך שלף גה"כ ובהנבטה נתקלנו בבעיות השקייה בלתי תלויות בהשקייה במהלך העונה. ידוע לנו כי שנה שחונה הינה בעייתית בממשק של גידולי כיסוי. יש להתאים את מועד סיום גה"כ ולהגיב בזמן על ידי הוספת מים ודשן בתחילת גידול הכותנה בכדי להתגבר על בעיות אלו.

**מבוא ותיאור הבעיה:** הממשק המקובל להדברת עשבים בכותנה הוא ממשק שמרני ורב שנים המבוסס על מתן של מספר קוטלי עשבים (ק"ע) לפני הזריעה, עם הזריעה ואחר הצצת הגידול. בשנים האחרונות אנו עדים לקשיים בהדברת עשבים רעים בגלל לחץ הסלקציה על העשבים עקב השימוש החוזר והממושך של אותם קוטלי עשבים ואבולוציה של עמידות שפיתחו עשבים רעים לק"ע ויצאת חלק מקוטלי העשבים משימוש. בנוסף, העובדה שהשדה נשאר חשוף במשך החורף מגדיל את הסכנה לסחף הקרקע ושטיפת נוטריינטים בעיקר באזורים משופעים טופוגרפית.

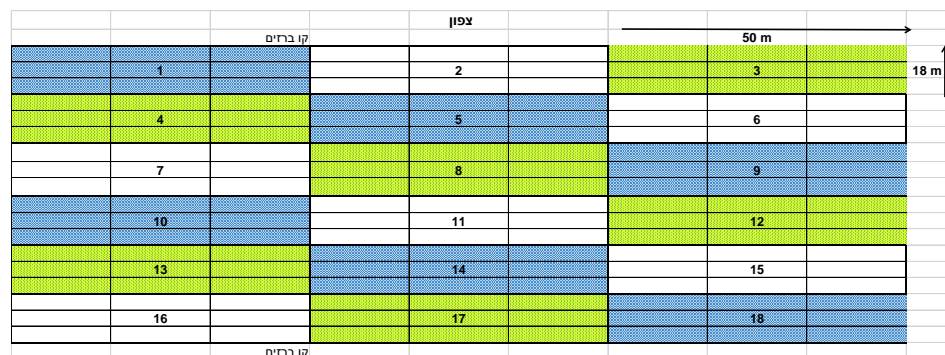
גידולי כיסוי הנזרעים לפני או סמוך לגשמים הראשונים וגדלים במהלך החורף הוכחו כממשק ידידותי לסביבה המפחית את הצורך בקוטלי עשבים בגידולים רב שנתיים, כאשר המנגנונים האחראים לדיכוי העשבים הרעים הם תחרות, הצללה ואללופטיה. בישראל, השימוש בג"כ מתרכז בעיקר במטעי אבוקדו ופרדסים בצפון הארץ כאשר סה"כ השטח הזרוע בגידולי כיסוי הוא כ- 40,000 ד'.

בניסויים שערכנו בשנים האחרונות בגידולי כיסוי בגידול תפוא"א הוכחנו כי לגידולי הכיסוי תפקיד חשוב במניעת סחף קרקע ונגר מים, שיפור מאזן המים בקרקע וצמצום טמפרטורות קיצוניות בקרקע- כל זאת ללא פגיעה ביבול הגידול. יתרונות השימוש בג"כ בכותנה נבדקו על ידנו בשנות השמונים לפני למעלה מעשור. בזמנו קטילת גה"כ לא היתה יעילה והצמחים התחדשו יחד עם השקית ההנבטה של הכותנה. בנוסף, התעוררו בעיות הדומות לאלה הקיימות כיום בדו-גידול חיטה-כותנה שכן לא נותר זמן להכנת השטח לזריעת הכותנה וברוב המקרים לא ניתן היה להצניע קוטלי עשבים חשובים. בנוסף, בג"כ החקלאי אינו "נהנה" מגידול החורף כפי שהוא עושה בתנאי דו-גידול. אנו מציעים לסיים את תקופת גה"כ לפני תחילת זריעת גידול הקיץ/הכותנה בכדי שנוכל להבטיח מספיק רטיבות בקרקע שתאפשר זריעה ברטוב, ושעל פני הקרקע תהיה שכבת חיפוי שתצמצם איבודי מים, תמנע הצצת עשבים ותצמצם את הצורך בשימוש בקוטלי עשבים הניתנים קדם הצצה.

**היפותיזת המחקר:** השימוש בג"כ חורפי יביא לשיפור שימור הקרקע והמים, לחסכון בשימוש בקוטלי עשבים ומניעת הופעת עשבים עמידים לק"ע ובכך ישפר את הכנסות מגדל הכותנה.

**מטרות המחקר:** המטרה הכללית היא לבחון את יעילות ג"כ בממשק גידול כותנה משולב להדברת עשבים ושימור קרקע ומים.

**תוכנית הניסוי:** שלושה טיפולים: ג"כ חיטה לפני כותנה, ג"כ שיבולת שועל (ש"ש) לפני כותנה, ביקורת ללא גידול כיסוי, בלוקים באקראי, 6 חזרות לכל טיפול. כל חזרה באורך 50 מ' וברוחב 18 מ' (= 9 ערוגות (איור 1)).



מספרי חלקות	צבע	
2,6,7,11,15,16	לבן	ביקורת
3,4,8,12,13,17	ירוק	חיטה
1,5,9,10,14,18	כחול	ש"ש

**איור 1.** חלקת ניסוי ג"כ לפני כותנה 2016-2017, חלקה 10/3 בצרעה.

## מהלך הניסוי

1. כרב חימצה.
2. 16 אוגוסט 2016 – דיסק.
3. 28 נובמבר 2016- זריעת ג"כ ש"ש "סאיה 4" 10 ק"ג/ד', חיטה "גדיש" 15 ק"ג/ד' במזרעת אי פליחה Amazon Cayena 6001-NC.
4. 29 דצמבר 2016- תצפית: עומד ג"כ, זיהוי וספירת עשבים.
5. 11 ינואר 2017- קלטור וסימון ביקורות ללא ג"כ בלבד.
6. 25 ינואר 2017- ריסוס כותונן 250, דקוטה 250 וראונדאפ 150 בחלקות הביקורת ללא ג"כ בלבד.
7. 6 פברואר 2017- תצפית: מדידת גובה ג"כ, זיהוי וספירת עשבים.
8. 9 פברואר 2017- ריסוס פנדל 500 בחלקות הביקורת ללא ג"כ בלבד.
9. 26 פברואר 2017- תצפית: מדידת גובה ג"כ, משקל טרי ויבש של ג"כ, זיהוי וספירת עשבים.
10. 27 פברואר 2017- קטילת גידולי כיסוי. ראונדאפ 10% + 1% גפרת אמון בחלקות גה"כ בלבד.
11. 28 לפברואר 2017- מעגלה- בחלקות ללא ג"כ בלבד.
12. 19-20 מרץ 2017- כיסוח ג"כ.
13. 19-20 מרץ 2017- זריעת כותנה "גולית 6" מזרעת אי פליחה "מונסום".
14. 20 מרץ 2017- ריסוס 100 סמ"ק/ד' ראונדאפ + 30 סמ"ק/ד' אוקסיגל.
15. 22 מרץ 2017 - בדיקות קרקע, רטיבות ובדיקות N-P-K.
16. 23 מרץ- הנבטה על ידי טפטוף והסטת שלוחות, 28 מ"ק/ד'.
17. 2 אפריל 2017- תצפית: עומד כותנה, שיבוש בעשבים.
18. 23 אפריל 2017- תחילת השקייה סדירה.
19. 26 אפריל 2017 - תצפית: עומד כותנה, שיבוש בעשבים.
20. 6 מאי 2017- ריסוס אנווק סטייפל 1 ג'ד'.
21. 29 מאי 2017- ריסוס חץ סופר 100 סמ"ק/ד'.
22. 1 יוני 2017 - תצפית: עומד כותנה, שיבוש בעשבים.
23. 14 יוני 2017- ריסוס מוגן טרגט 3%, טרבوترקס 2% וסטייפל 3 ג'ד'.
24. 19 יולי 2017- עישוב.
25. 15 אוגוסט 2017- ריסוס אווירי חץ סופר 100 סמ"ק/ד'.
26. 31 אוגוסט 2017- ריסוס אווירי ראונדאפ 120 סמ"ק/ד'.

## **עונת 2016-2017**

השנה נזרעה חיטה וש"ש באמצעות מזרעת אי פליחה ללא סימון על כרב חימצה שדוסקס. התבססות גה"כ היתה טובה מאד כאשר הש"ש מקדימה בעלה אחד את התפתחות החיטה. עד לזמן קציר גה"כ ניתנו 4 טיפולי קטילת עשבים בחלקות ללא גה"כ: כותונן 250, דקוטה 250 וראונדאפ 150 ואחר כך

פנדל 500 זאת לעומת 0 טיפולים בחלקות גה"כ. סיום גה"כ נעשה באמצעות ריסוס . ראונד אפ 10% +1% ק"ג/ד' גפרת אמון ק"ג/ד' שניתן גם על חלקות הביקורת ללא ג"כ.

## גה"כ

גידולי הכיסוי נזרעו השנה בשיעור זריעה גבוה. הש"ש (בעומד 410 צמחים למ"ר) הגיעה לגובה וביומסה רבים יותר מאשר החיטה (בעומד 350 צמחים למ"ר) (**טבלה 1**). גה"כ התפתחו מצויין במשך החורף וכיסו היטב את פני הקרקע (**איור 1**). בתוכנית הראשונית תוכנן לזרוע את הכותנה הישר אל תוך גידולי הכיסוי לאחר ריסוסם בראונדאפ- אך התברר שכנראה עקב הביומסה הרבה והלחות באוויר לא ניתן היה לזרוע בצורה מיטבית ולכן היה צריך לכסח את גידולי הכיסוי לפני זריעת הכותנה.

## מאזן המים וחומרי ההזנה בקרקע

בדיקות קרקע לקביעת הרטיבות וחומרי ההזנה בקרקע שנערכו לפני זריעת הכותנה הראו שהרטיבות בקרקע בטיפולי גה"כ ש"ש וחיטה היתה נמוכה ב- 24% ו- 29% בהתאמה לעומת החלקות ללא ג"כ (**איור 2**). הסיבה לתכולת הרטיבות הנמוכה של הקרקע היא עצירת הגשמים מאמצע פברואר ואילך (**איור 3**) וצריכת המים על ידי גה"כ. תופעה זו לא נצפתה בעונה שעברה שבה ירדו גשמים סמוך לזריעת הכותנה. רמת החנקן החנקתי בקרקע בה גודלו ג"כ היתה אף היא נמוכה מהחלקות ללא ג"כ- 23% נמוכה יותר בג"כ ש"ש ו- 36% נמוכה ביותר בג"כ חיטה. ברמת האשלגן והזרחן לא היו הבדלים מובהקים בין גה"כ לחלקות הביקורת (**איור 2**). נצפתה מגמה של יתרון קל של חלקות הש"ש על חלקות החיטה גם בתכולת הרטיבות וגם ברמת שלושת הנוטריינטים בקרקע אך יתרון זה לא היה מובהק סטטיסטית.

## זריעת הכותנה והתפתחותה

ב- 28 למרץ 2017 נזרעה כותנה מזן "גולית 6" במזרעת אי פליחה הישר אל תוך גידולי הכיסוי (**איור 4**). בכדי לאפשר זריעה טובה היה צורך בכיסוח גה"כ לפני הזריעה. כיוון שעונת הגשמים היתה שחונה (פחות מ- 300 מ"מ לעומת 500 מ"מ בשנה הקודמת) והגשמים הפסיקו לרדת באמצע מרץ, הקרקע בחלקה ובמיוחד בגידולי הכיסוי היתה יבשה. כיוון שלא התאפשרה זריעת הכותנה ברטוב היה צורך בהשקיית הנבטה שנעשתה באמצעות מערכת טפטוף והסטה של השלוחות. השקייה זו היתה בלתי אחידה ולא מספקת במיוחד להנבטת הכותנה שנזרעה לתוך גידולי הכיסוי ובחלקות גידולי הכיסוי היתה הצצה מאוחרת איטית ולא אחידה (**איורים 5, 6**).

מכאן ואילך התפתחות הכותנה במיוחד בחלקות על רקע גה"כ לא היתה טובה. התפתחות הכותנה גם בביקורת המשקית היתה חלשה- אך הרבה יותר טובה מאשר בחלקות גה"כ כפי שהתבטא בספירות עומד הכותנה במיוחד בתחילת הגידול ב- 2 אפריל (**איור 7**).

בהמשך היתה בעיה בהשקיה הסדירה עקב סתימת פילטרים ומכאן אילך הוחלט שאין טעם בהמשך בניסוי.

## התפתחות עשבים

גה"כ הצליחו לשמור על רמה נמוכה של עשבים במשך החורף למרות שלא ניתנה כל הדברה כימית או קילטור, זאת לעומת מספר טיפולים בחלקות ללא ג"כ. בכל מועדי התצפיות לא היו הבדלים מובהקים בין גה"כ והביקורת ללא ג"כ. יש לציין שהעשבים הרבים ביותר היו בחלקות החיטה ואחר כך בחלקות הש"ש ומעט מאד בחלקן ללא גה"כ אך כאמור הבדלים אלא לא היו מובהקים סטטיסטית (טבלה 3). מיני העשבים העיקריים היו בתחילת מיני העשבים מרור הגינות ובת חלמית ובהמשך לכיד הנחלים, ירוקת החמור, עוקץ העקרב, קוסאב ואצבען מאדים.

## סיכום

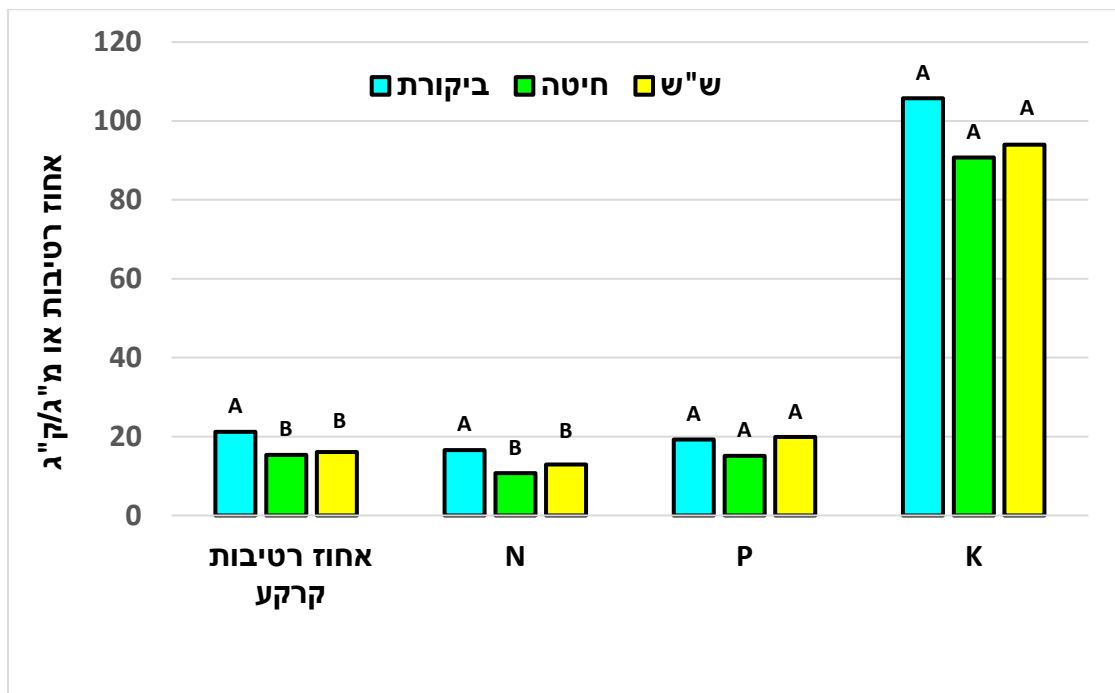
הניסוי השנה נקטע עקב בעיות השקייה: השקיות ההנבטה בטפטוף לא היו מספקות ובהמשך היו תקלות רבות בהשקייה בטפטוף לאורך העונה. בנוסף נתקלנו בתחילה העונה בבעיות בזריעה ישירה של הכותנה אל תוך שלף גה"כ- בעיה שנפתרה עם כיסוח גה"כ. יתכן והפחתה בעומד גה"כ וסיומם מספר שבועות מוקדם יותר היו מונעים בעיה זו. גורם מקביל נוסף היתה התפתחות הכותנה בחלקת הניסוי. ידוע לנו כי שנה שחונה הינה בעייתית בממשק של גידולי כיסוי. יש להתאים את מועד סיום גה"כ ולהגיב בזמן על ידי הוספת מים ודשן בתחילת גידול הכותנה בכדי להתגבר על בעיות אלו. אין לנו ספק שממשק גידולי כיסוי חשוב בעיקר בחלקות משופעות בנושא שימור קרקע ומים כאשר ממשק זה תרומה גדולה גם בהדברת העשבים שיכול לחסוך קוטלי עשבים והוצאות של הגידול.

**טבלה 1.** עומד, גובה ומשקל טרי ויבש של גידולי הכיסוי- צרעה 2016-2017. ערכים בטורים שמעליהם אותיות זהות אינם שונים סטטיסטית על פי מבחן תחום מרובה טוקי-קרמר,  $p=0.01$ .

תאריך	29.12	6.2	26.2	26.2	26.2
מדד	עומד ג"כ (צמחים למ"ר)	גובה ג"כ (ס"מ)	גובה ג"כ (ס"מ)	משקל טרי ג"כ (ק"ג למ"ר)	משקל יבש ג"כ (ק"ג למ"ר)
חיטה	350.00 A	40.10 B	70.00 B	4.12 A	0.505 A
ש"ש	410.67 A	56.35 A	86.67 A	5.23 A	0.584 A



איור 1. מראה כללי של ניסוי גה"כ בצרעה בתאריך 26 לפברואר 2017, 3 חודשים לאחר זריעת גה"כ.



איור 2. תכולת רטיבות, P, N ו-K בשני גידולי הכיסי וביקורת ללא גידול כיסי בבדיקות קרקע שנערכו ב-22 למרץ 2017 לפני השקיות ההנבטה בטפטוף. הנתונים הם ממוצעי 6 חזרות מכל טיפול. N-חנקן חנקתי מ"ג/ק"ג קרקע, P- אולסן מ"ג/ק"ג קרקע, K- אשלגן מ"ג/ק"ג מיצוי ע"י CaCl. עמודות בכל קטגוריה שמעליהן אותיות זהות אינן שונות סטטיסטית באמצעות מבחן תחום מרובה טוקי-קרמר,  $p=0.01$ .

2016/

החודש תאריך	2017								
	ספטמבר	אוקטובר	נובמבר	דצמבר	ינואר	פברואר	מרץ	אפריל	מאי
1			3.2	10.0					
2				46.0	1.5			6.5	
3				0.2	1.4		0.2		
4					0.3				
5									
6									
7									
8				0.2					
9									
10									
1 עשרת	0.0	0.0	3.2	56.4	3.2	0.0	0.2	6.5	0.0
11						0.7			
12						23.2		0.9	
13				11.0		10.2	0.9		
14				10.9	1.3	20.7			
15				0.6		24.2			
16				7.0		3.7			
17									
18				2.3					
19				8.6					0.9
20									
2 עשרת	0.0	0.0	0.0	40.4	1.3	82.7	0.9	0.9	0.9
21				0.7					
22									
23									
24				3.2					
25				13.0					
26				12.4	18.1				
27		3.6		17.2	17.0				
28					7.2				
29									
30			0.3		2.2				
31				1.6	5.2				
3 עשרת	0.0	3.6	0.3	48.1	49.7	0.0	0.0	0.0	0.0
ימי גשם	0.0	1.0	2.0	16.0	9.0	6.0	2.0	2.0	1.0
סה"כ	0.0	3.6	3.5	144.9	54.2	82.7	1.1	7.4	0.9
						מ"מ	298.3	סה"כ שנתי	
	39.0		ימי גשם נצבר			מ"מ	46.0	היום הגשום	
						מ"מ	144.9	החודש הגשום	
								מספר ימי גשם מעל 40 מ"מ	

איור 3. רישום המשקעים בצרעה בעונת 2016-2017.



איור 4. זריעת כותנה במזרעת אי פליחה "מונוסום" הישר אל תוך גה"כ ש"ש, 19 מרץ 2017.



איור 5. השקייה כותנה בעייתית באמצעות טפטוף בחלקה ללא ג"כ – 26 לאפריל 2017.





איור 6. נביטת כותנה לא אחידה מתוך גה"כ חיטה. 26 אפריל 2017.

טבלה 3. ספירות עשבים רעים לאורך ניסוי גה"כ – צרעה 2016-2017. ערכים בכל תאריך שלידם אותיות זהות אינן שונים סטטיסטית כפי שנקבע באמצעות מבחן תחום מרובה טוקי-קרמר,  $p=0.01$ .

תאריך	דצמ-29	פבר-06	פבר-26	יוני-1
טיפול	עשבים (מס'/מ"ר)	עשבים (מס'/מ"ר)	עשבים (מס'/מ"ר)	עשבים (מס'/מ"ר)
ביקורת ללא ג"כ	0.7 B	0.0 A	0.0 A	0.1 B
חיטה	3.2 A	2.7 A	8.0 A	0.5 A
ש"ש	0.0 B	2.0 A	3.3 A	0.4 AB

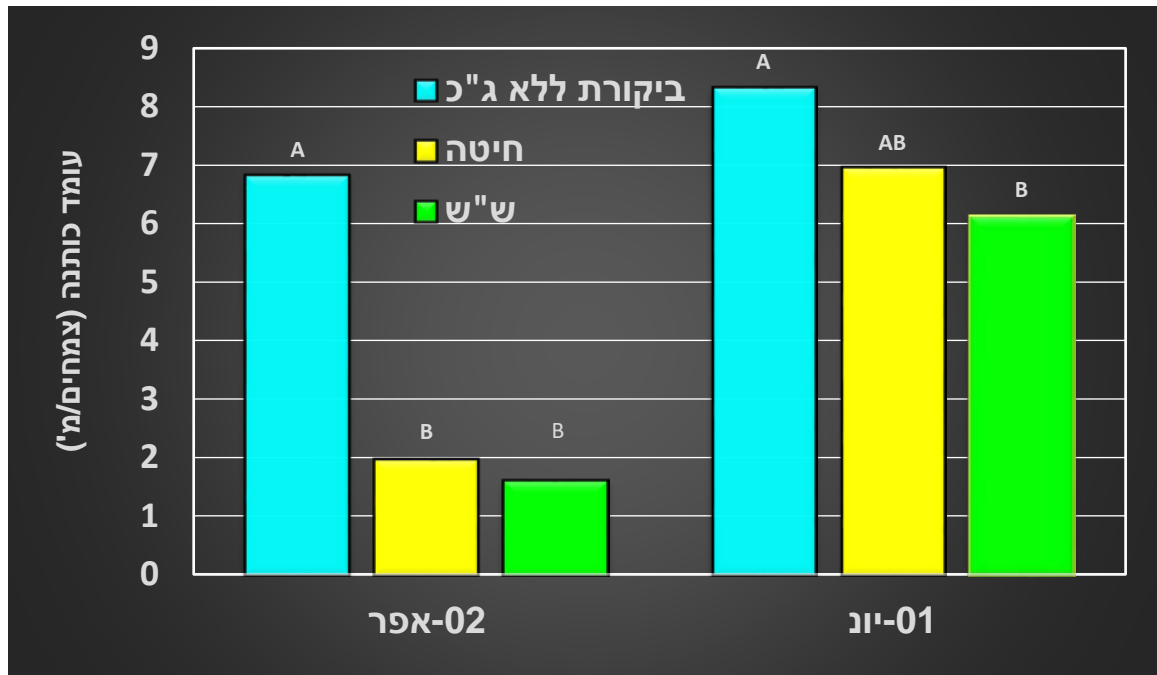
מיני העשבים העיקריים:

29 דצמבר- מרור ובת חלמית.

6 פברואר- מרור ובת חלמית

26 פברואר- מרור, בת חלמית, גדילן

1 יוני- חלמית, ירוקת החמור, כוסאב, לכיד, סולנום, עוקץ עקרב, ירבוז



**איור 7.** עומד הכותנה בגה"כ וללא גה"כ ב-2 מועדים בניסוי צרעה 2016-2017. עמודות בכל מועד קביעת עומדים שמעליהן אותיות זהות אינן שונות סטטיסטית באמצעות מבחן תחום מרובה טוקי-קרמר,  $p=0.01$ .