

15/4/2015

## בחינת האפשרות להקטנת עלות דישון בכותנה על ידי שימוש בתוצרים של בוצת קולחין

אריה בוסק, מנחם אליה – מגדלי דרום יהודה.

דר' פנחס פיין – מנהל המחקר החקלאי.

יגב קילמן, יותם שחם – צבר קמה.

### תקציר:

במשך 3 עונות גידול נבחן השימוש בחומרים אורגניים שהם תוצרי טהור של בוצת קולחין כתחליף לדישון כימי, בגידול כותנה. כמו כן, ב 2 עונות, נבחנה השאלה האם החומרים האורגניים יתרמו להזנת חיטה שנזרעה לאחר הכותנה ללא תוספת של דישון כלשהוא.

ניתן לומר ששימוש בחומרים אורגניים שיושמו לפני זריעת הכותנה במינון של 5 מ"קד' החליפו באופן מלא דישון כימי שיושם דרך מערכת הטיפטוף כמקובל בגידול כותנה, והמשיכו לתרום ליבול חומר יבש של חיטה שנזרעה לאחר הכותנה.

### רקע:

כיום עולה השימוש בחומרים אורגניים שהם תוצרים של בוצת קולחין כתחליף לדישון כימי בגידולים שונים. באזור רחובות לכיש פיזור החומר מאורגן על ידי ועדת המגדלים. אך גם באזורים נוספים נעשה שימוש בחומרים אלה. עד היום המחקר התרכז בעיקר בצמחים ממשפחת הדגניים ועיקר השימוש בחומר הוא בשדות חיטה. הזנת צמחי כותנה מצריכה קליטה של יסודות הזנה שונים בכמויות מתאימות ובקצבי קליטה אופייניים שאינם דומים למיטב הבנתינו לדרישות של גידולים אחרים כמו תירס לדוגמא. זה מספר שנים אנו בוחנים את האפשרות להחליף דישון כימי ביישום חומרים אורגניים לפני הזריעה. חומרים אלה הם תערובות של חומר אורגני עם חומרים מייצבים כמו אפר פחם או אבק מחצבות בתוספת גיר היוצרים ראקציה מהירה במהלכה עובר החומר האורגני חטוי מפתוגנים וגורמי מחלה שונים. כאשר נבחנה הסוגייה פעמיים לפני עונת 2014 התקבלו תוצאות טובות אך, כנראה בגלל זריעות מאוחרות, היבול המוחלט בנוסוים

אלה היה נמוך ולכן חשוב לבחון באם גם ברמת יבול גבוהה ימצאו חומרים אורגנים אלה כתחליף מלא לדשון כימי.

#### חומרים ושיטות :

בחלקה מס' 20 בשותפות צבר-קמה, בה לא נזרע גידול כלשהוא בשנתיים האחרונות, הועמד נסוי שבחן את הטפולים הבאים:

בקורת ללא דישון, דישון כימי מקובל 18 יחידות חנקן לדונם בהדשייה (דרך מערכת הטיפטוף) במהלך עונת הגידול. כמו כן הוצבו שני טפולים בחומרים אורגניים, במינון של 5 מ"ק לדונם, אקוסויל שמקורו במט"ש בית שמש ואנווירו שמקורו בשפד"ן. חומרים אלה מיושמים במינונים דומים בשטחים מסחריים באזור רחובות-לכיש.

טפולי הנסוי	כמויות
א - בקורת	ללא כל תוספת דישון
ב - דישון כימי משקי	הוספת 18 ק"ג' חנקן בטיפטוף
ג- אקוסויל ממט"ש בית שמש	מינון 5 מ"ק'ד' ביסוד
ד- אנווירו מהשפד"ן	מינון 5 מ"ק'ד' ביסוד

הנסוי הוצב במתכונת בלוקים באקראי ב 4 חזרות, גודל חלקה 6 על 8 מטר.

החומרים האורגנים פוזרו ב 10/4/2014 .

הרכב החומרים האורגניים שפוזרו בטיפולים מוצג בטבלה להלן.

בטבלה מוצגים רק הרכיבים העיקריים הרלוונטיים לתכונות הקרקע ולדישון מקובל ב NPK.

במס"א - שפד"ן	אקוסויל - בית שמש	יחידות בחומר היבש	
39	28	אחוז	לחות בחומר גלם
89	90	%	אפר
8.5	3.5	dS/m	EC
13	12		pH
7.58	5.12	%	TOC
0.85	0.58	%	TN
8.9	8.8		C/N
294	223	mg/kg	NH4-N
4,785	1,031	mg/kg	P
754	221	mg/kg	P-PO4
1,491	1,963	mg/kg	K

מחד גיסא המוליכות החשמלית ורמת ה PH גבוהים יותר בבמס"א ומאידך גיסא תכולת החנקן והזרחן גבוהה יותר בחומר זה. באקוסויל רמה גבוהה יותר של אשלגן.

יחד עם זאת חשוב לזכור שמעת לעת חלים שנויים ברכיבי האקוסויל והבמס"א כך שאנו מקבלים שונות מסויימת בבדיקות ממועדי יצור שונים.

בתאריך 23/4/2014 נזרעה החלקה בכותנת פימה מהזן "גוליית 4" והונבטה בהמטרה.

החלקה הושקתה בטיפטוף מה 8/6/14 עד 31/8/14 בכמות כוללת של 506 מ"ק לדונם.

הדישון החנקני ניתן בהדשייה במשך 6 שבועות מה 29/6/2014 עד 3/8/2014, הישום אחת לשבוע עם כמות ממוצעת של 3 ק"ג חנקן לדונם בכל שבוע.

במהלך העונה בוצעה בקרת גובה ובדיקת פטוטרות בטפולים השונים ב 5 מועדים מסוף יוני ועד תחילת אוגוסט.

החלקות נקטפו ידנית היבול נופט ונבדקה איכות הסיבים בטפולים השונים.

**תוצאות ודיון :**

א- גובה וקצב צמוח :

טבלה מס' 1 : גובה הצמח בטפולים השונים.

גובה 22/7	גובה 15/7	גובה 8/7	גובה 1/7	גובה 25/6	שם טפול	טפול
102.25	96	89.5	78.75	66.5	בקורת ללא	א
102	93.75	86.75	77.25	68.25	כימי	ב
105.75	100.5	92.5	80.5	67.25	אקוסויל	ג
107.75	99	88.75	76.75	64	אנווירו	ד
0.34	0.256	0.33	0.66	0.76	P	

נתוני טבלה מס' 1 מלמדים שלא נמצאו הפרשים מובהקים בגובה הצמח בין הטפולים השונים.

טבלה מס' 2 : קצב הצימוח היומי בטפולים השונים.

קצב צמוח 22/7	קצב צימוח 15/7	קצב צמוח 8/7	קצב צמוח 1/7	שם טפול	טפול
0.893	0.929 b	1.536	2.041	בקורת ללא	א
1.179	1.00 ab	1.357	1.5	כימי	ב
0.75	1.142 ab	1.714	2.208	אקוסויל	ג
1.25	1.464 a	1.714	2.125	אנווירו	ד
0.254	0.025	0.2	0.3	P	

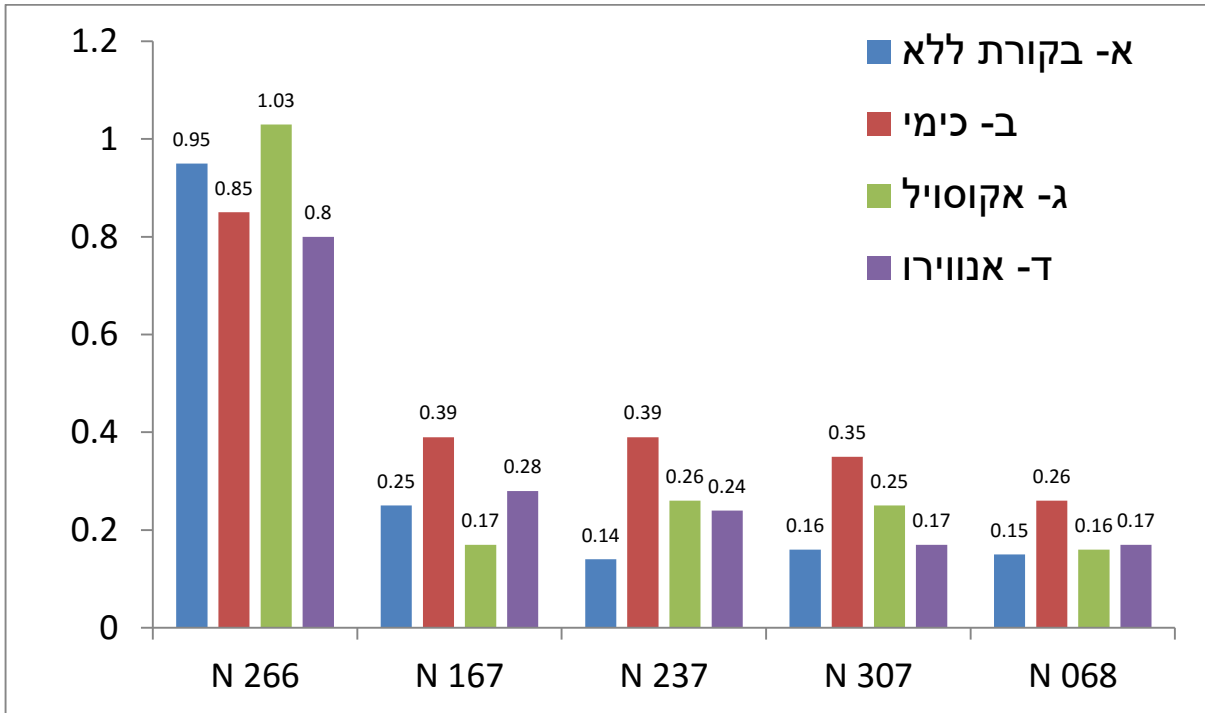
בין קצבי הצמוח שנמדדו ב 15/7/14 נמצא הפרש מובהק. קצב הצימוח בטפול ה"אנווירו" העומד על 1.464 ס"מ/יום עולה במובהק, לפי מבחן Tukey HSD, על קצב הצמוח בטפול הבקורת שעמד על 0.9 ס"מ/יום.

ב- בדיקת פטוטרות העלים :

( הערת הבהרה: בציר ה X של הגרפים מופיע סימן היסוד שנבדק ולידו מועד הבדיקה ברצף, כך למשל, 068 משמעותו ה 6 לאוגוסט).

חנקן -

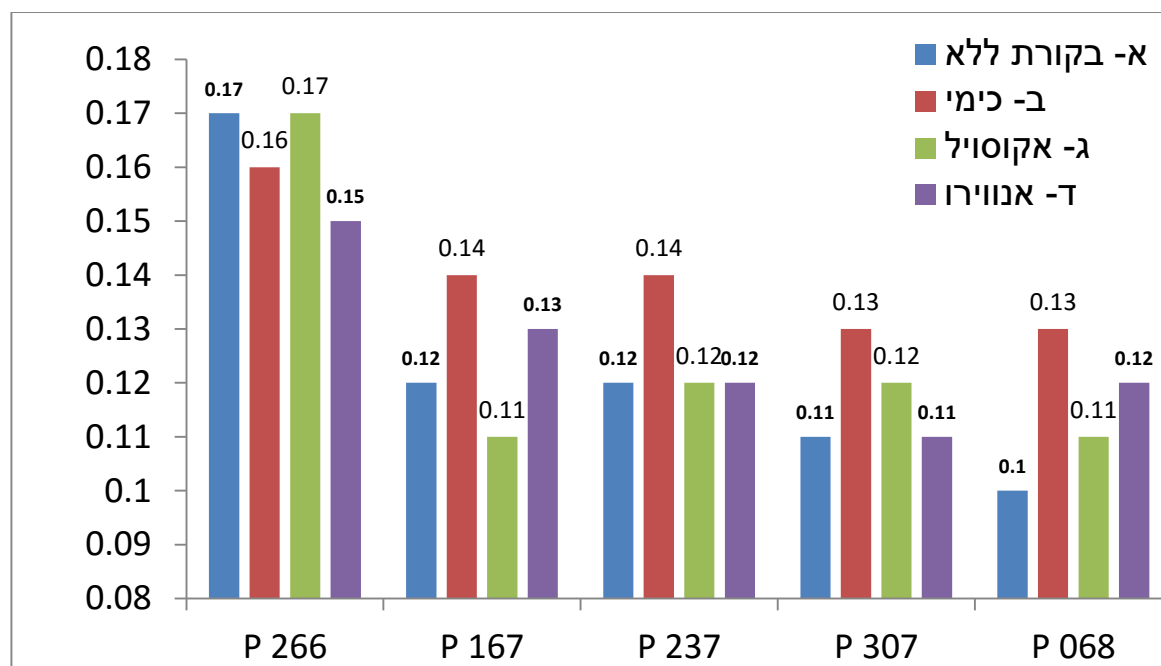
ציור מס' 1 : רכוז חנקן בפטוטרות באחוזים, בין ה 26/6/14 עד 6/8/14 .



כאשר בוחנים את רכוז החנקן בפטוטרות מאמצע יולי עד תחילת אוגוסט בולטת המגמה לפיה רכוז החנקן בפטוטרות גבוה יותר בטפול הדישון הכימי בהשוואה לשאר הטיפולים. בבדיקה שנערכה ב 23/7/14 נראה יתרון לטפולי החומר האורגני בהשוואה לבקורת. בבדיקה של ה 30/7/14 נראה יתרון לטפול האקוסויל בהשוואה לבקורת.

## זרחן –

ציור מס' 2: רכוז זרחן בפטטרות באחוזים, בין ה 26/6/14 עד 6/8/14 .

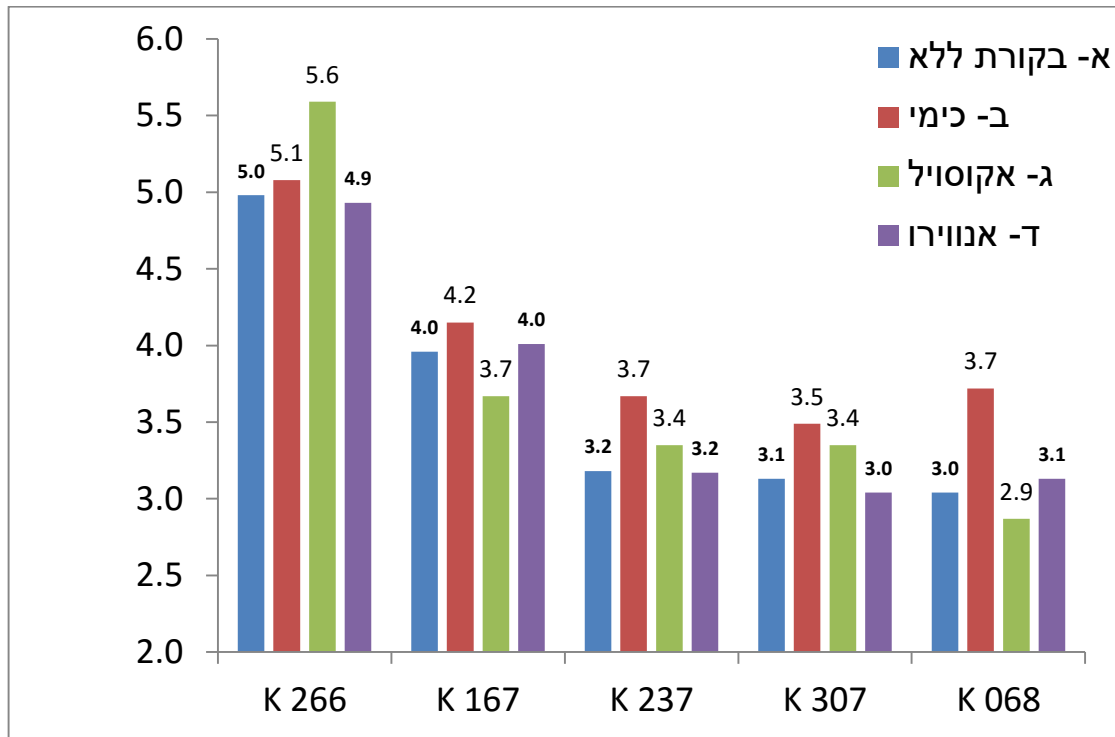


בבחינת רכוז הזרחן בפטטרות מאמצע יולי עד תחילת אוגוסט בולטת המגמה לפיה הרכוז גבוה יותר בטפול הדישון הכימי, למרות שלא הוסף דשן זרחני לטפול זה, וזאת בהשוואה לשאר הטיפולים.

ביחס לטפול הבקורת ניתן להתרשם שרק בבדיקה של 6/8/14 נוטה רכוז הזרחן בטפולי החומר האורגני להיות גבוה יותר בהשוואה לבקורת.

## אשלגן –

ציור מס' 3: רכוז אשלגן בפטוטרות באחוזים, בין ה 26/6/14 עד 6/8/14 .



בחינת רכוז האשלגן בפטוטרות מאמצע יולי עד תחילת אוגוסט בולטת המגמה לפיה רכוז האשלגן בפטוטרות גבוה יותר בטפול הדישון הכימי, בדומה לרכוז הזרחן, למרות שלא הוסף גם דשן אשלגני לטפול זה, וזאת בהשוואה לשאר הטיפולים.

קשה להצביע על הפרש ברכוז האשלגן בפטוטרות בין הבקורת לטיפולים בחומרים האורגניים.



טבלה מס' 3 : מתאמים (R2) בין רכוזי NPK בכל הנתונים שנאספו.

	N	P	K
N	1	0.89	0.88
P		1	0.85
K			1

טבלה מס' 3 מלמדת על הקשר ההדוק בין רכוזי NPK בפטטרות על פני טפולים שונים ומועדי דגימה שונים.

ניתן לחדד נושא זה כשמשווים את רכוזי PK לבין רכוז N בטפול הדשון הכימי בו הוסף חנקן בלבד.

טבלה מס' 4 בוחנת שאלה זו על ידי השוואת רכוז NPK בטפול הדישון הכימי אל מול הבקורת ללא דישון כלל.

טבלה מס' 4 : ריכוז של NPK בפטטרות באחוזים, בממוצע ל 4 בדיקות ביולי אוגוסט בלבד, בטפולים השונים.

K	P	N	
3.33	0.1125 b	0.17 b	א - בקורת ללא דישון
3.76	0.135 a	0.36 a	ב - דישון כימי משקי
3.31	0.115 b	0.21 b	ג- אקוסייל בית שמש
3.34	0.12 ab	0.23 b	ד- אנווירו שפד"ן
0.31	0.005	0.0027	P

הערכים בטבלה מס' 3 הינם ממוצע של 4 הבדיקות שנערכו מ 16/7/14 עד 6/8/14 .  
 הרמה הממוצעת של חנקן וזרחן בפטוטרות עולה במובהק בטפול הדישון הכימי בחנקן  
 על כל שאר הטיפולים שקבלו חומר אורגני ביסוד או לא דושנו כלל. גם רמת האשלגן  
 בטפול הכימי גבוהה יותר אם כי לא במובהק.  
 מכאן שטפולי הדישון בחומרים אורגניים בתחילת העונה היו נחותים במונחי רכוז חנקן  
 בפטוטרות במהלך העונה בהשוואה לדשון בהדשייה .  
 ג'- יבול גולמי ואיכות סיבים :

טבלה מס' 5 : יבול כותנה גולמי בטיפולים השונים.

יבול גולמי (ק"ג/ד')	טפול
470 b	א - בקורת ללא דישון
592 a	ב - דישון כימי משקי
518 ab	ג- אקוסייל בית שמש
592 a	ד- אנווירו שפד"ן
0.01	P

היבול בטפולים: דישון כימי בהדשייה וישום אנווירו מהשפד"ן ביסוד עולה במובהק על  
 הבקורת ללא דישון כלל בשעור של 26 אחוז. טפול האקוסייל אינו שונה במובהק  
 מהטפולים האחרים ויבולו גבוה מטפול הבקורת בשעור של 10 אחוז. חשוב לציין שעל  
 פי נסיונינו בגידול תירס נדרשת תוספת דישון כימי בטיפטוף כדי להשיא את היבול גם  
 כשמיישמים חומרים אורגניים במינון משמעותי לפני הזריעה.

טבלה מס' 6 : איכות סיבי הכותנה בטיפולים השונים.

עדינות	חוזק סיב (גרם\טקס)	אורך סיב (אינטש)	טפול
4.523	39.9	1.475	א - בקורת ללא דישון
4.437	38.78	1.487	ב - דישון כימי משקי
4.478	40.5	1.513	ג- אקוסייל בית שמש
4.363	39	1.48	ד- אנווירו שפד"ן
0.66	0.71	0.179	P

טבלה מס' 6 מלמדת שלטפולים השונים לא היתה כל השפעה מובהקת על אורך, חוזק ועדינות הסיבים.

סכום תלת שנתי .

טבלה מס' 7 : יבול מוחלט ויחסי ב 3 השנים בהם נבחנו הטפולים השונים.

יבול ממוצע ב %	יבול ממוצע	יבול 2014	יבול 2012	יבול 2011	טפול
100.0	381	470	315	357	א - בקורת ללא דישון
110.6	421	592	280	391	ב - דישון כימי משקי
114.7	437	518	365	427	ג- אקוסייל בית שמש
115.8	441	592	342	389	ד- אנווירו שפד"ן

יבולי הכותנה בשנים 2011 ו- 2012 היו נמוכים בעיקר בגלל שהתנאים הטכניים אילצו אותנו לזרוע מאוחר מאוד בהשוואה לשדות המסחריים. ב 2014 זרענו את החלקה ב 23 לאפריל בסוף עונת הזריעה המקובלת לדו-גידול.

חשוב לציין שטפול האנווירו החליף באופן מלא את הדישון הכימי גם כשמדובר ביבול גולמי גבוה שאפיין את עונת 2014. גם תוספת היבול היחסית בהשוואה לבקורת היתה גבוהה יותר ב 2014 בהשוואה לשנים קודמות.

ד'- הערך השיורי של חומרים אורגניים שיושמו לקראת זריעת הכותנה.

מאחר שבחומרים אורגניים המעבר מתרכובות אורגניות ליסודות מינרלים הזמינים לצמח הינו הדרגתי, מעניין היה לבחון את ההשפעה של הטפולים השונים שיושמו לפני זריעת הכותנה או במהלך העונה על הגידול הבא במחזור הגידולים. לכן בשנים 2012 ו- 2013 זרענו על גבי נסויי הכותנה חיטה לתחמיץ ללא כל תוספת של דשן. המטרה היתה לבחון את הערך השיורי של הטפולים השונים בכותנה לחיטה.

טבלה מס' 8 : יבול חיטה לתחמיץ, בק"ג חומר יבש'ד', שגדלה על גבי נסויי הכותנה בשנים 2012 ו- 2013

יבול ממוצע ב %	ממוצע 2012/13	חיטה תחמיץ קציר 2013	חיטה תחמיץ קציר 2012	טפולי הנסוי
100	1033	1126	940	א - בקורת ללא דישון
103	1064	1078	1050	ב - דישון כימי משקי
124	1276	1316	1236	ג- אקוסוייל בית שמש
124	1284	1344	1224	ד- אנווירו שפד"ן

ניתן ללמוד מטבלה 8 על הערך הדישוני השיורי של החומרים האורגניים שיושמו לפני הכותנה.

החומרים האורגניים הללו העלו את יבול החיטה לתחמיץ בהשוואה לבקורת ללא דשן וביחס לדישון כימי מלא ב 24 וב 21 אחוז בהתאמה.

## סכום :

נראה, מסכום 3 השנים שניתן להחליף דישון כימי בכותנה בחומרים האורגניים שנבחנו  
בנסוי : אקוסויל ממתקן בית שמש ואנויירו מהשפד"ן במינון של 5 מ"ק"ד'.

יחד עם זאת ניתן להסיק מנתוני 2014, שבדיקת הפטוטורות בעייתית, מאחר שבטפול  
הדישון הכימי ערכי החנקן בפטוטורות גבוהים במובהק בהשוואה לשאר הטיפולים, מבלי  
שהדבר מצא את ביטויו ביבול הכותנה, לפחות כשמדובר בהשוואה לטפול האנווירו.  
מכאן שקיים חשש שבדיקת הפטוטורות עשויה להביא לזהוי מחסורים מדומים  
כשמיישמים חומרים אורגניים לפני תחילת העונה.

כמו כן ניתן לראות מנתוני 2014 שתוספת דישון חנקני בכימיגציה מעלה במקביל גם את  
רכוז הזרחן בפטוטורות.

מחירי החומרים האורגניים שונים, אך נראה שבתנאים השוררים כיום ניתן להפחית  
משמעותית את עלויות הדישון בגידול כותנה על ידי שימוש בחומרים אלה.

החומרים האורגניים שיושמו לפני זריעת הכותנה המשיכו להזין גם את בחיטה לתחמיץ  
שנזרעה לאחר הכותנה, ללא תוספת דשן כל שהיא, בנגוד לדישון הכימי במהלך גידול  
הכותנה שלא תרם דבר לחיטה שנזרעה אחריו.

תודתינו לגד"ש צבר-קמה, להנהלת ענף כותנה ולמגדלי דרום יהודה.