

גידול כותנה על כרב חיטה לתחמיץ ולגרורים

מאת ד. ריכמן, המחלקה לצמחי תעשיה, המכון לגידולי שדה, מינהל המחקר החקלאי
י. לוי, המחלקה להשקית גידולים, המכון לקרקע ומים, מינהל המחקר החקלאי
י. גלילי, ועדת מגדלי כותנה בגליל העליון
א. קרול, שה"מ, משרד החקלאות, הגליל העליון*

בחווה האזורית לגידולי שדה בגליל העליון נערך ניסוי לבדיקת השפעת מועד הזריעה וכרב החיטה על יבולי הכותנה. נבדקו ארבעה זני כותנה — 1517C, Sj 1 — עלה אוקרה (בית-דגן 1, להלן בקיצור „אוקרה“), דלטהפיין 61 והזרע 4/57. הם נזרעו ב-25/4 על כרב נע (גידול קודם — כותנה), ב-12/5 — על כרב נע, וב-12/5 — על כרב חיטה לגרורים. הפרש מובהק ביבולים נתקבל בהשפעת הכרב. בכרב נע, מועד זריעה מוקדם, היה היבול 362 ק"ג/ד', ובמועד המאוחר — 334 ק"ג/ד'. בכרב החיטה לגרורים היה היבול 287 ק"ג/ד', בממוצע לארבעת הזנים. הזן הבכיר ביותר היה אוקרה, ואילו הזנים דלטהפיין 61 ו-Sj 1 היו אפילים יחסית. כן נערכה השוואה בין כרב נע לבין כרב חיטה לתחמיץ במזרע 25/4. היבול היה 407 ק"ג/ד' בכרב הנע ו-357 ק"ג/ד' בכרב התחמיץ — פחיתה לא מובהקת ברמת $P = 0.05$ בת 50 ק"ג/ד'. בניסוי נמצא, כי הפחיתה ביבול נבעה השנה בעיקר מן הכרב.

מבוא

עונת גידול הכותנה מתמשכת כ-7 חדשים, מראשית אפריל עד סוף אוקטובר. בתקופת הסתיו והחורף נעשים בשדות מספר עיבודים כהכנה לקראת העונה הבאה — והם אינם מנוצלים למעשה. באזורים הגשומים של צפון הארץ — גם הגשמים אינם מנוצלים במלואם, כתוצאה מכך.

עם העלייה שחלה במחירי המזון לבעלי-החיים בשוק העולמי, ועם גבור החשיבות של אספקה עצמית בגרגרי חיטה — נראה צורך לבדוק את האפשרות של ניצול חלק משדות הכותנה לגידול חיטה בעונת החורף, שיטה שניתן לה הכינוי „דו-גידול“. לשיטה זו מספר חסרונות אפשריים לגבי הכותנה: א. איחור בחודש בזריעתה; ב. הידוק הקרקע; ג. דלדול שכבת הקרקע, שמוצלת על ידי החיטה, ממים ומיסודות הזנה אי-אורגניים.

מניסיון קודם היה ידוע, כי שלושה חסרונות אלה עלולים לגרום פחיתה ביבול הכותנה. השאלה שעמדה למבחן, בניסויים שהתמשכו יותר משנתיים בחווה האזורית לגידולי-שדה בגליל העליון ובמקומות אחרים בצפון הארץ, היתה האם תוספת ההכנסה מחיטה לתחמיץ או מחיטה לגרורים — מרובה מהפסדי היבולים בכותנה ומותירה בידי החקלאי רווח משמעותי?

הניסויים שנערכו בשנים 1972—1974, בחווה האזורית לגידולי שדה גליל עליון, נמצא כי במזרע אמצע מאי של כותנה התקבלו 75% עד 80% מה-יבול שנתקבל בעקבות זריעה במועד אופטימלי, בחודש אפריל.

בניסוי שנערך בחווה האזורית לגידולי שדה גליל



מראה כללי של כותנה ממועד זריעה אחד. משמאל — על כרב נע; מימין — על כרב חיטה לגרורים.

עליון בעונת 1974/5, נזרעה כותנה על כרב נע ועל כרב חיטה לתחמיץ ולגרורים, במועדי זריעה זהים (1). יבול התחמיץ היה 3587 ק"ג/ד' עם 31.0% חומר יבש. יבול גרגרי החיטה היה 426 ק"ג/ד'. יבול הכותנה בטיפול ההיקש (זריעה ב-7/4, כרב נע) היה 483 ק"ג/ד', ועל כרב תחמיץ — 398 ק"ג/ד' (82% מההיקש). במזרע מאוחר (15/5) על כרב נע היה היבול 331 ק"ג/ד' (68% מההיקש), ועל כרב חיטה לגרורים — 340 ק"ג/ד' (70% מה-היקש). החיטה לגרגירים הבשילה בתחילת מאי, וב-4/5 היה שיעור הלחות בגרגרים — 12%. הכותנה נזרעה והושקתה ב-15/5, כשכמות המים החסרה עד לעומק 90 ס"מ הוחזרה בשתי מנות ברווח-זמן של יומיים ביניהן. הפחיתה ביבולים נבעה הן מכרב לקוי — חיטה לתחמיץ ולגרורים, והן מדחייה של חודש במועד הזריעה. מהשוואה בין מזרע אמצע מאי על כרב נע ועל כרב גרגרים אפשר להסיק,

* מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1977, מס' 1906.

60 ק"ג/ד' אמון גפרתי ואותה כמות אשלגן כלורי על כל השטח, לרבות הכרב הנע. לאחר הדישון נעשו 2 תיחוחים הלוך ושוב בעומק 8-9 ס"מ. מועד הזריעה הראשון, על הכרב הנע, היה ב-25/4. מועד הזריעה השני, על הכרב הנע ועל כרב החיטה לגרגרים, היה ב-12/5. לאחר הזריעה ניתנו 200 גר פרומטרין ב-20 ליטר נפח תרסיס לדונם, ואחריכ השקית-הנבטה והרוויה חלקית בשיעור 80 מ"ק/ד'. ארבעת זני הכותנה שנזרעו היו: 1) Sjl (2; 1517 C — עלה אוקרה (בית-דגן 1); 2) 61; 4) הזרע 4/57. כל טיפול נעשה ב-6 חזרות בחלקות מפוצלות באקראי, כשסוג הכרב היווה טיפול ראשי, והזנים — טיפול משני. שטח חלקת קטיף נטו היה 16 מ"ר.



אחד הקשיים הנובעים מכרב חיטה לגרגרים — הוא ריבוי הספיה, המדכא את התפתחות צמחי הכותנה הצעירים.

השקיות

נוסף להשקית-ההנבטה ולהרוויה החלקית, ניתנו במשך העונה השקיות כלהלן:

ה מועד	מ"ק מים לדונם
כרב נע, מזרע 25/4	
16/6	90
7/7	100
19/7	100
2/8	110
15/8	70
ס"ה	
470	
כרב תחמיץ, מזרע 25/4	
13/6	100
28/6	100
12/7	100
28/7	100
15/8	70
ס"ה	
470	
כרב נע וכרב חיטה לגרגרים, מזרע 12/5	
13/6	60
24/6	90
12/7	100
28/7	100
10/8	85
20/8	70
ס"ה	
505	

כי החיטה במועד הזריעה — היא שגרמה פחיתה ביבולים. ראוי לציין, כי דחייה נוספת בזריעה, עד ל-25/5, על כרב חיטה — גרמה פחיתה רבה ביבולים, עד כדי 41% מההיקש. הניסוי המתואר להלן נעשה בעונת 1975/6, והיווה חזרה והרחבה של הניסוי שנערך בעונה שקדמה. לבד מגורמי הכרב ומועדי הזריעה — נבחנו בעונה זו 4 זני כותנה, כדי לברר האם זנים מבכירים טומנים בחובם יתרון בשיטת הדו-גידול. זן החיטה שנבחר בשנה זו, „מרים“, ידוע כזן בכיר ושימש לקבלת יבולי התח-מיץ והגרגרים.

שיטות

הקרקע — גרומוסול אלוביאלי חרסיתי, קיבול-שדה 39%, נקודת כמישה 27% לפי משקל, משקל נפחי 1.3 גר/סמ"ק. הניסוי כלל שני חלקים סמוכים זה לזה. בחלק הראשון נבדקה השפעת כרב חיטה לתחמיץ בהשוואה לכרב נע, ובחלק השני נבדק כרב חיטה לגרגרים לעומת כרב נע. הכותנה נזרעה בכרב הנע במועד שנזרעה הכותנה המשקית, ב-25/4 (תאריך מאוחר, מחמת גשמים שירדו בתחילת אפריל), וכן במועד מאוחר, 12/5, כדי שיהיה אפשר להבחין בין השפעת הכרב לבין השפעת מועד הזריעה. החיטה לתחמיץ ולגרגרים, מהזן „מרים“, נזרעה בחודש נובמבר 1975. החיטה לתחמיץ נקצרה ב-20/4, לאחר מספר ימי שרב, בשלב של סוף הבשלת הדונג. בו ביום פוזרו 60 ק"ג/ד' אשלגן כלורי ו-60 ק"ג/ד' אמון גפרתי. ב-25/4 נזרעה בניסוי מהזן Sjl. שני הטיפולים נעשו בחמש חזרות ערוכות בבלוקים באקראי. ב-26/4 רוסס השטח בפרומטרין (200 גר/ד') וניתנה השקית-הנבטה בשי-עור כ-60 מ"ק/ד'. ב-30/4 ניתנה תוספת השקיה בת 20 מ"ק/ד'.

קציר החיטה לגרגרים חל ב-8/5. לאחריו ניתנו

קטיף ראשון במזרעי אפריל היה ב-19/9, ובמזרעי מאי — 28/9. קטיף שני בכל הטיפולים חל ב-11/10. במהלך הגידול נערך מעקב אחר הרכב העלים (4) ואחר מצבם הפנולוגי של הצמחים. בדיקות רטיבות הקרקע נערכו לפני כל השקיה ולאחריה, בארבע חזרות של כל טיפול, לעומק שעד 120 ס"מ, בשיטת הגראומטרית, לקביעת גרעון הרטיבות בקרקע.

תוצאות ודין

א. יבולי התחמיץ והגרורים

יבול התחמיץ היה 3240 ק"ג/ד' עם 37.5% חומר יבש. יבול הגרורים היה מועט — 85 ק"ג/ד', בשל קרה ששררה בזמן הפריחה. שיעור הלחות בגרורים היה 11%. יבול הקש היה 461 ק"ג/ד'.

ב. ראשית פריחה

כל הזנים ממזרע אפריל פרחו ב-27/6—28/6. כל

הזנים ממזרע מאי פרחו ב-13/7—11. האיחור בזריעה גרם אפוא דחייה בראשית הפריחה — ב-14 עד 16 יום.

ג. בדיקת עלים

כדי לבדוק את השפעת הכרב — נאספו ב-30/6 מדגמי „עלה בוגר ראשון" מהזן Sjl בלבד. כל הבדיקות נעשו בתרחיף מורחח לפי השיטה המתוארת ב-(4). תוצאות הבדיקה מובאות בטבלה 1.

טבלה מס' 1. בדיקות כימיות של מיצוי מימי מתרחיף עלים מורחח.

צפיפות אופטית	סוכרים	מיקרואקוילונט/1 גר' משקל טרי			מוליכות	חומר יבש	תאריך זריעה	הכרב
		K ⁺	PO ₄ ⁻⁻⁻	אמון N + ניטרט				
חומצות אמינו מיהול 1:10	מחזרים				mMho/cm	%		
0.12	0.42	110	2.5	4	2.4	26.8	25/4	נע
0.26	0.31	120	2.5	6	2.6	21.0	12/5	נע
0.27	0.48	120	2.5	5	2.6	21.4	12/5	גרורים
0.17	0.47	110	2.5	7	3.0	26.4	25/4	תחמיץ
0.18	0.51	110	2.5	5	2.6	25.8	25/4	נע (1)

(1) חלקות ההיקש בניסוי התחמיץ.

מועד × זן. הפרש מובהק נמצא ביבול הכותן המ' מוצע לכל הזנים בכרב הנע לעומת כרב חיטה לגרורים. התוצאות המובאות בטבלה 3 מצביעות בבי' רור, כי הדחייה במועד הזריעה מה-25/4 ל-12/5

טבלה מס' 2. המצב הוגטטיבי של הצמחים מארבעת

הזנים ושלושת הכרבים.

משקל ההלקטים	מספר ההלקטים	גובה	הכרב ומועד	הזן
משקל כללי (1)	לצמח	ס"מ	הזריעה	
0.464	5.5	98.6	נע	SJ1
0.392	7.0	107.9	25/4	אוקרה
0.444	10.0	93.7		דלטהפיין 61
0.448	9.4	101.8		הזרע 4/57
0.474	6.0	98.0	נע	SJ1
0.425	12.2	103.4	12/5	אוקרה
0.508	5.8	96.7		דלטהפיין 61
0.417	12.5	92.3		הזרע 4/57
0.491	5.5	91.0	חיטה	SJ1
0.472	5.9	108.8	12/5	אוקרה
0.563	5.6	95.1		דלטהפיין 61
0.432	6.7	101.5		הזרע 4/57

(1) היחס בין משקל כל ההלקטים (לרבות הסגורים) לבין המשקל הכללי של הצמח.

מטבלה 1 אפשר לראות, כי בטיפולי הכרב לגרורים ולתחמיץ לא נגרם מחסור ביסודות הזנה, בהש' וואה לטיפולי ההיקש — כרב-נע. את השיעור המועט יחסית של חומר יבש בעלים שנלקחו מחלקות המזרע המאוחר אפשר להסביר בכך, שהללו קיבלו השקיה 5 ימים לפני הדגימה.

ד. מצב נוף הצמחים

ב-20/9 נתלשו 20 צמחים עוקבים, משתי שורות סמוכות, בהמשך חלקות הקטיפ. נקבעו מספר תכונות כגון גובה, משקל כללי טרי (נוף + הלקטים), מספר הלקטים ומשקל ההלקטים בלבד. התוצאות מובאות בטבלה 2.

מטבלה 2 אפשר לראות, כי צמחי הזן אוקרה היו גבוהים מצמחי שאר הזנים; אולם הכרב לא השפיע על גבהם הממוצע של כל הזנים, שהיה 99 ס"מ. לעומת זאת השפיע מועד הזריעה על המשקל הכללי של הצמחים, שהיה 73% מההיקש בכרב-נע מזרע מאי (0.6 ק"ג לצמח לעומת 0.82 ק"ג בהיקש) ו-79% מההיקש בכרב חיטה מזרע מאי (0.65 ק"ג לצמח לעומת 0.82 ק"ג בהיקש). מספר ההלקטים לצמח פחת בצורה בולטת בכרב חיטה, למעט הזן Sjl. היחס בין משקל ההלקטים למשקל הטרי הכללי של הצמח היה אחיד למדי בכל המקרים, פרט לזן דלטהפיין 61, שבו היה היחס גבוה במזרעים המאוחרים.

ה. יבול הכותן

תוצאות היבול מובאות בטבלה 3. לא נמצאה השפעת גומלין מובהקת בין הטיפולים — כרב —

טבלה מס' 3. יבולי הכותן של ארבעת הזנים בשלושת הכרבים.

הזן	הכרב ומועד הזריעה	יבול הכותן - ק"ג/ד'			בכירות %	אחוז הסיבים	משקל הלקט בודד (גר')
		קטיף 1	קטיף 2	ס"ה (1)			
Sj1 עלה אוקרה דלטהפיין 61 הזרע 4/57	נע 25/4	275	112	387	71	37.1	6.0
		318	77	395	81	37.6	5.0
		230	112	342	67	38.3	5.5
		222	101	323	69	33.6	7.1
ממוצע		261	101	362		36.7	5.9
Sj1 עלה אוקרה דלטהפיין 61 הזרע 4/57	נע 12/5	293	39	332	88	37.2	5.7
		303	29	331	91	37.1	6.0
		280	52	332	84	35.4	4.7
		314	26	340	92	36.9	7.4
ממוצע		298	37	334		36.7	6.0
Sj1 עלה אוקרה דלטהפיין 61 הזרע 4/57	חיטה 12/5	245	51	296	83	38.5	4.9
		281	25	306	92	37.1	4.6
		222	38	260	85	40.3	4.0
		255	28	283	90	36.3	5.3
ממוצע		251	36	287		38.1	4.7
שגיאת התקן		± 21.2	± 18.1	± 14.3	± 4.1	לא נערך מבחן סטטיסטי	

(1) ערכים המצוינים באותיות לא זהות נבדלים בלניהם ברמת מובהקות $P = 0.05$.
(2) % הקטיף הראשון מכלל היבול.

של כותנה מהזן Sj1 נתקבלו יבולים של 382, 431 ו-391 ק"ג/ד', שהיוו 60%, 79% ו-85% מהיבול המרבי במזרע אפריל בשלוש השנים הנ"ל, בהתאמה (2). בניסוי שנערך בחווה האזורית בגליל העליון בשנת 1974/5 נמצא, כי יבול הכותנה שנורעה לאחר קציר החיטה ב-15/5 היה 340 ק"ג/ד', 70% מזה שנתקבל מזריעת כותנה על כרב נע ב-7/4. אולם לא היה הפרש ביבול בינה לבין כותנה שנורעה על כרב נע (גידול קודם - כותנה) באותו תאריך - ה-15/5. במזרע 25/5 על כרב חיטה היתה פחיתה חריפה עד כדי 41% מהיבול המירבי (1). תוצאות אלה מצביעות על השפעה שלילית הגובעת הן מדחיית במועד הזריעה והן מכרב החיטה. בניסוי שנעשה בשנת 1975/6 מצאנו, כי כרב החיטה היותו גורם בעל השפעה שלילית מרובה על יבולי הכותנה ואילו דחיית מועד הזריעה ב-17 יום (לעומת דחיית של 38 יום בשנה הקודמת) לא השפיעה לרעה על היבולים.

בסיכום תצפיות בדו-גידול שנערכו במשך גדות במשך ארבע שנים החל ב-1971/2 מציין המחבר:

לא גרמה פחיתה מובהקת ביבול הכותן. כרב החיטה, לעומת זאת, גרם פחיתה כדי 75 ק"ג/ד', שהיא 21% מההיקש. התנהגות שונה של הזנים, ברמת מובהקות $P = 0.05$, נמצאה בקטיף הראשון בין הזן אוקרה שהניב 301 ק"ג/ד' לבין דלטהפיין 61 שהניב 244 ק"ג/ד'. בקטיף השני הניבו הזנים Sj1 ודלטהפיין 61 67 ק"ג/ד' (בממוצע) - לעומת - 48 ק"ג/ד' שהניבו הזנים אוקרה והזרע 4/57. שני האחרונים בכירים אפוא לעומת קודמיהם. הבכירות של הזנים השונים היתה: אוקרה - 88% (א), הזרע 4/57 - 84% (ב), דלטהפיין 61 - 79% (ב), ו-Sj1 - 81% (ב). בממוצע שלוש הכרבים ומועד די זריעה. ביבול הכללי לא היה הפרש מובהק בין ארבעת הזנים שנבדקו.

יבול הכותן הגלמי, בניסוי כרב-חיטה לתחמיץ, היה 407 ק"ג/ד' על כרב נע ו-357 ק"ג/ד' על כרב חיטה לתחמיץ. שגיאת התקן היתה ± 33 ק"ג/ד', ולא היה הפרש מובהק ברמת $P = 0.05$ בין שני הטיפולים. בניסויים שנערכו בחווה האזורית בגליל העליון בשנים 1972, 1973 ו-1974 נמצא, כי במזרע מאוחר

ספרות

1. לוי י., גלילי י. (1976): תגובת כותנה מזון ס.ג.1 לגידול מקדים של חיטה לתחמיץ וגרגרים בתאריכי זריעה ובמשטרי השקיה. סיכום ניסויי שדה בכותנה, גליל עליון, שה"מ, משרד החקלאות, גליל עליון, ע' 25—34.
2. לוי י., גלילי י. (1976): תגובת כותנה פימה וס.ג.1 למשטרי מים ולמועדי זריעה. סיכום ניסויי שדה בכותנה, גליל עליון, שה"מ, משרד החקלאות, גליל עליון, ע' 1—24.
3. גפן א. (1976): גידול משולב של חיטה וכותנה, סיכום ארבע שנות תצפיות. סיכום ניסויי שדה בכותנה, גליל עליון, שה"מ, משרד החקלאות, גליל עליון, ע' 44—57.
4. רימון ד. (1975): השפעת תוספת השקיות על תכונות הכותנה ויבוליה. פרסום מיוחד, מינהל המחקר החקלאי, בית-דגן.

כי האיחור בזריעת הכותנה, שנגרם בגלל גידול החיטה, גרם בשנים רגילות הפסד רב ביבול (3).

סיכום ומסקנות

מתוצאות הניסויים שנערכו בשנתיים האחרונות אפשר להסיק, כי איחור בזריעה מראשית אפריל לסופו עלול לגרום הפסד ניכר ביבולים. דחייה של 17 ימים (מה-20/4 עד ה-12/5), כפי שהיתה בניסוי הנוכחי, כנראה אינה משמעותית מבחינת היבולים. עם זאת נראה בבירור, כי כרב חיטה גרם פחיתה ביבול, בהשוואה לכרב נע. ממצא זה מחייב בדיקה נוספת של גורמי הפחיתה ביבול, במגמה לשפר את האגרו-טכניקה של גידול כותנה אחר חיטה. כן נלמד בניסוי, כי שיפור שיטת הדו-גידול תלוי במציאת זנים מבכירים של חיטה וכותנה. לזן אוקרה היה יתרון בבכירות לעומת יתר הזנים שנבדקו.

COTTON GROWING AFTER WHEAT IN A DOUBLE CROP SYSTEM

D. Rimon*, I. Levin**, J. Galili^o and A. Krol^{oo}

In the Upper Galilee Regional Experiment Station, a trial was performed to test the effect on cotton yield of sowing dates of cotton, and of wheat for grains or silage as a previous crops. Four cotton varieties — SJ-1, Acala 1517C — Okra leaf, Deltapine 62, and Hazera 4/57 — were sown on April 25 in a plowed field (cotton as a previous crop), and on May 12 in plots immediately after the harvest of wheat for grains or silage. A significant drop in yields occurred as an effect of the previous crop. In the plowed field, the cotton yields were 362 kg/1000m² for the early sowing date and 334 kg/1000m² for the later date. In plots in which wheat for grains had been grown previously, the mean yield for the four varieties was 287 kg/1000m². A significant difference between varieties was found in the percentage of first pick (Sept. 19, or 28) of total yield (earliness of maturation). The earliest variety was Acala 1517C — Okra leaf, while maturation of SJ-1 and Deltapine 61 was delayed.

In another trial, when cotton was sown after wheat for silage on the conventional date (April 25), the yield was 407 kg/1000m² in the plowed field and only 357 kg/1000m² in the field previously sown to wheat, a non-significant drop of 50 kg/1000m².

*Inst. of Field and Garden Crops, and **Inst. of Soils and Water, Agricultural Research Organization, The Volcani Center, Bet Dagan.

^oCotton Growers Association, Upper Galilee,

^{oo}Extension Service, Ministry of Agriculture, Upper Galilee.

מדוע אי אפשר להשיג את „השדה" בהנחה?

כי דמי המנוי על השדה הם מינימליים

וזוהי הנחה לכל מנויי „השדה"!