

גידולי שדה

עיבודי הקרקע לקראת גידולי קיץ בעל במערב עמק יזרעאל

בחול הראו, כי בדרך-כלל אין לצפות, בשיטה זו, ליציבות ברמת היבולים, בהשוואה ליבולים על-גבי עיבודי-יסוד מקובלים. אך במקרים מסוימים היו היבולים, בשיטה זו, לא פחותים מאלה שנתקבלו בתנאי עיבודי-יסוד מלא. בכל המאמרים נזכרו השפעות חיוביות של חיפוי שיירים של הגידול הקודם — על חדירת המים ושמירת הרטיבות בקרקע (4,3,1). **הניסויים והתוצאות**

התצפיות נעשו ב-1967 וב-1968, בגידול סורגום בעל לאחר עיבודים שונים שנעשו בסתיו שקדם, על שלף חיטה. שני שדות בעל אלה לא קיבלו עיבודי-יסוד במשך שנים אחדות במחזור גידולי בעל. בתצפית הראשונה נכללו שלושה עיבודי יסוד לאחר הרטבה לעומק 40 ס"מ בגשמים מוקדמים (באוקטובר). עיבודי-יסוד שנעשו הם:

(א) חרישה רגילה בעומק 25 ס"מ (מחרשת „אטלס“ עם 4 ראשים של „ג'ון דיר“, 14");

(ב) גרובר סיכות בעומק 25 ס"מ (F.F.H 7 סיכות, ברווח של 40 ס"מ);

(ג) 0-עיבוד (ללא עיבוד כלל).

כל החלקות היו מחולקות לשתיים: במחצית אחת הודברה העשבייה בחורף באטראזין, בכמות של 220 גר/ד', ובמחצית האחרת — בקלטור ובשידוד. בתצפית בשנה השנייה נכללו חמישה עיבודי-יסוד בקרקע יבשה לפני הגשמים ועיבודי-יסוד אחד לאחר הרטבת הקרקע בגשמים הראשונים:

(א) חרישה רגילה בעומק 25 ס"מ (מחרשת אטלס עם 4 ראשים של „ג'ון דיר“ 14");

(ב) חרישה מעמיקה בעומק 40 ס"מ (מחרשת רנסומס, 16");

(ג) גרובר בעומק 25 ס"מ (גרובר פפ"ה 7 סיכות, ברווח של 40 ס"מ);

(ד) קלטור בעומק 18 ס"מ (גרובר פפ"ה, 11 כפות-אווז שרחבן 32 ס"מ, רווח של 40 ס"מ);

(ה) קלטור ברטוב, בעומק 18 ס"מ (באותו גרובר, 11 כפות אווז ברווח של 28 ס"מ);

(ו) 0-עיבוד.

לאחר שבתצפית הראשונה התבררה לנו החשפעה השלילית של עיבוד מיכני באדמה רטובה, נעשתה הדברת העשבים בחורף אך ורק בריסוס באטראזין. לקביעת היבול נקצרו 100 מ"ר בקומביין של המשק.

לחקלאים ידועים הקשיים בעיבודי הקרקע במערב עמק-יזרעאל, וטרם הגיעו למסקנות ברורות לגבי העיבוד היעיל לקראת גידולי קיץ בתנאי בעל.

התנאים באיזור זה שונים מאלה שברוב אזורי הארץ הגשומים, ונזכיר אותם בקיצור נמרץ. האדמות הן כבדות ורטובות בתקופת החורף, בגלל עליית מי-התהום קרוב לפני השטח וההת-נקזות האטית של חתך הקרקע. הדברה מיכנית של העשבייה בחורף — בדרך-כלל עלולה לגרום הידוק רב של הקרקע ולכן אינה באה בחשבון. הוריעה על-הרוב מאוחרת בחודש ימים, וב-עקבותיה — הקציר או האסיף. נתעוררו בעיות בעיבודי היסוד של הקרקע בשטחי פלחה, שבהם לא ניתן לעבד לפני הגשמים הראשונים בסתיו. הנוהג המקובל באיזור זה הוא — לעבד את הקרקע לעומק 20—25 ס"מ, ולהדביר את העשבייה בחורף בקוטלי-עשבים שונים.

כדי לברר אפשרויות שונות של עיבודים לקראת גידול קיץ בשדות בעל, נעשו במשך שנתיים תצפיות במשמר-העמק. המטרות העיקריות של התצפיות היו:

(א) לבדוק את התועלת שבהעמקת עיבוד-היסוד למטה מסוליית העיבוד הקודם, בהשוואה לעיבודים שטחיים יותר.

(ב) לבחון את השפעת צורת העיבוד על היבול.

(ג) לבדוק באיזו מידה משפיעים תנאי רטיבות בעומק העיבוד על היבול.

(ד) לבחון את יתרונות קוטלי העשבים בהש-וואה לקלטורים בחורף על-גבי עיבודי-היסוד השונים.

צורות העיבוד, שהושאו במסגרת הניסויים האלה, היו: פתיחת הקרקע בגרובר — לעומת הפיכת הקרקע בחרישה. תוצאות של ניסויים כאלה בחול הראו, שעיבודי-יסוד בגרובר אינם יוצרים בקרקע תנאים דומים לאלה שיוצרת החרישה, והתוצאה היא — רמת יבולים ירודה (2). במקביל לזה, הוש-ווח שיטה של „0-עיבוד“ והדברת עשבים כימית, שיטה הידועה בחול במחזור גידולים שונה מאשר בשטחי בעל בארץ. התוצאות של ניסויים אלה

טבלה 1 מציגה את התוצאות ביבול יחסי (על בסיס של 12% לחות בגרגרים) בהתאם לטיפולים השונים.

טבלה 1. רמת יבולים יחסית בסורגום בעל

רטיבות הקרקע בזמן עיבוד-היסוד	עיבוד היסוד	עומק עיבוד, ס"מ	הדברת עשבייה בחורף	יבול יחסי, %
עונת 1966/7				
-	0 - עיבוד	-	ריסוס	100 ¹
רסוב	חרישה רגילה	25	"	71
"	גרובר סיכות	25	"	68
-	0 - עיבוד	-	קילטור	89
רסוב	חרישה רגילה	25	"	69
"	גרובר סיכות	25	"	49
עונת 1967/8				
-	0 - עיבוד	-	ריסוס	99 ²
יבש	חרישה רגילה	25	"	100
"	גרובר סיכות	25	"	94
"	גרובר כפות	18	"	93
"	חרישה מעמיקה	40	"	84
"	גרובר כפות	18	"	61

¹ 100% = 254 ק"ג/ד. ² 100% = 390 ק"ג/ד.

שים לב! בשורה האחרונה של הטבלה, טור ראשון, צ"ל רטוב.

מהתוצאות המובאות בטבלה 1 אפשר להעלות: (א) כל עיבוד-יסוד, הנעשה בתנאי רטיבות מרובה בקרקע, הפחית את רמת היבולים בהשוואה ל"0- עיבוד". אף כל עיבוד מיכני נגד עשבייה בחורף גרם פחיתת יבול (ראה עונת 1966/7 בטבלה 1). (ב) לא נמצאו הפרשים בולטים ביבולים על-גבי עיבודי-היסוד השונים, שנעשו באדמה יבשה, כולל 0-עיבוד. רק חרישה מעמיקה נתנה יבול קצת פחות מיתר הטיפולים. לתופעה זו לא נמצא הסבר סביר. העיבוד בגרובר-כפות (קלטור) באדמה רטובה — גרם פחיתה ביבול בדומה לתופעה שנתקבלה בעונה שקדמה (ראה עונת 1967/8 בטבלה 1).

(ג) שיטת 0-עיבוד, בתנאים אלה, מאפשרת להגיע ליבול טוב, אם נשמור על חיפוי מספיק בקש חיטה, להגנת פני הקרקע מפני הריסת המבנה ובתנאי ריסוס יעיל בקוטל-עשבים מתאים להדברת העשבים בחורף. המפנים שברגלי הפלאנטאר מאפשרים זריעה תקינה בלי לגרום הסתמויות, גם במצב של 0-עיבוד. לפי התרשמויותינו, ההשפעה השלילית של עיבוד הקרקע באדמה רטובה ניכרה מיד לאחר הצצת הנב-טים. הריסת מבנה הקרקע התבטאה בליקויים בעומד הנבטים בפסי הידוק, באיחור בהתפתחות הראשונית ובתמותה רבה (בשל מזיקים), בהשוואה לחלקות שקיבלו עיבוד קרקע ביבש (אף הסתעפות הצמחים קטנה יותר, ואינה מתקנת את היבול בעומד לקוי). ספירת הנבטים והמכבדים מראה את ההבדלים ברכיבי היבול, בין טיפול גרובר-כפות באדמה יבשה לבין אותו טיפול באדמה רטובה, ושניהם בהשוואה לחרי-שה רגילה. אם ניקח את מספר הנבטים לאחר

חרישה רגילה ביבש כ-100% (13.5 נבטים למ'), הרי לאחר עיבוד בגרובר כפות ביבש הוא 95%, וברטוב — 86%. במספר מכבדים, היחס הוא 100—85—51 (100 = 11.6 מכבדים למ'). וביבול, היחס הוא 100—93—61 (100 = 390 ק"ג לדונם).

הנזק הנגרם לגידול, בעקבות עיבוד קרקע כל שהוא כשהרטיבות בה מרובה — הוא, כנראה, בשל הידוק ומריחה של השכבות בעומק העיבוד. כאשר עומק זה קטן יותר — מתבטא הנזק מהר יותר, בשלבים הראשונים של התפתחות הצמחים, ובסופו של דבר הפחיתה ביבול ניכרת יותר.

מצב רטיבות הקרקע בזמן העיבודים

באדמות של מערב עמק-יזרעאל קובע מצב רטיבות הקרקע בזמן העיבודים, בעיקר, אם יושג שיפור פיסיקאלי בעומק העיבוד, ואם הדבר משפיע חיובית להגדלת היבולים בגידולי בעל קיציים. מעבודות מחקר אחרות (6) באיזור זה אנו יודעים, שגובה מפלס מי-התהום תלוי בגשמים, והמפלס יורד בהתאם למועד הפסקת הגשמים באביב. כאשר הגשמים פוס-קים מאוחר — השפעת מי-התהום על רטיבות הקרקע בעומק בית השרשים ניכרת. במקרה כזה, אפילו גידול כחיטה אינו מסוגל לייבש את הקרקע, והחתך נשאר רטוב באופן יחסי. טבלה 2 מראה את מצב רטיבות הקרקע בשלוש השנים 1966, 1967, 1968, בזמן עיבודי-יסוד בשדות-ניסוי במשמר-העמק. משק-עי מרס ואפריל באותן שנים, היו (בסוגריים — הכמות השנתית): 90 (522), 133 (792), 69 (562), בהתאמה.

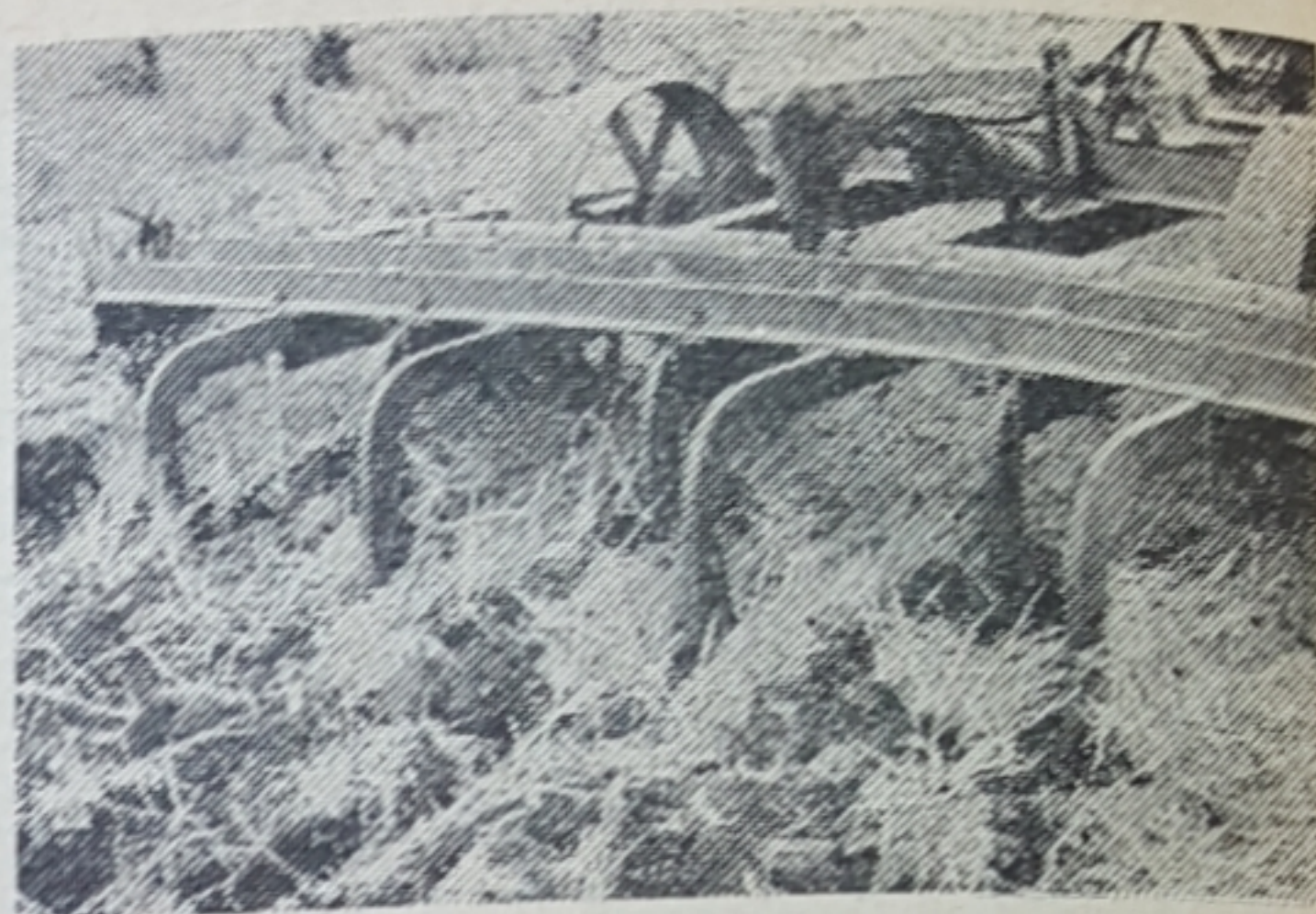
טבלה 2. מצב רטיבות הקרקע מן המשקעים בשדה שלף חיטה, בזמן ביצוע עיבוד-היסוד (המספרים המוקפים במסגרת מראים סכנת הידוק רב)

העומק, ס"מ	1966	1967	1968
0 - 30	30	16	15
30 - 60	25	29	24
60 - 90	26	34	26
90 - 120	32	34	31

¹ הנקודה הפלאסטית הנמוכה — 32% רטיבות

בהתקרב רטיבות הקרקע לנקודה הפלאסטית הנמוכה — גדלה הסכנה של הידוק יתר והריסת מבנה הקרקע. זה מסביר את היבולים המצומצמים של סורגום שגודל על-גבי עיבודי-יסוד שנעשו בשנת 1966 בשכבה רטובה מהגשמים הקודמים (טבלה 1). היבול המועט, יחסית, שהתקבל על-גבי חרישה מע-מיקה (40 ס"מ) ב-1967 — נגרם, כנראה, מהידוק בשכבה של 30—60 ס"מ.

באדמות אלה, הרגישות לעיבוד כשהרטיבות בה מרובה, יש חשיבות רבה להגדרת מצב הרטיבות בעומק העיבוד המתוכנן, לפני קביעת העומק וה-שיטה של העיבוד.



עיבוד-יסוד בגרובר סיכות.

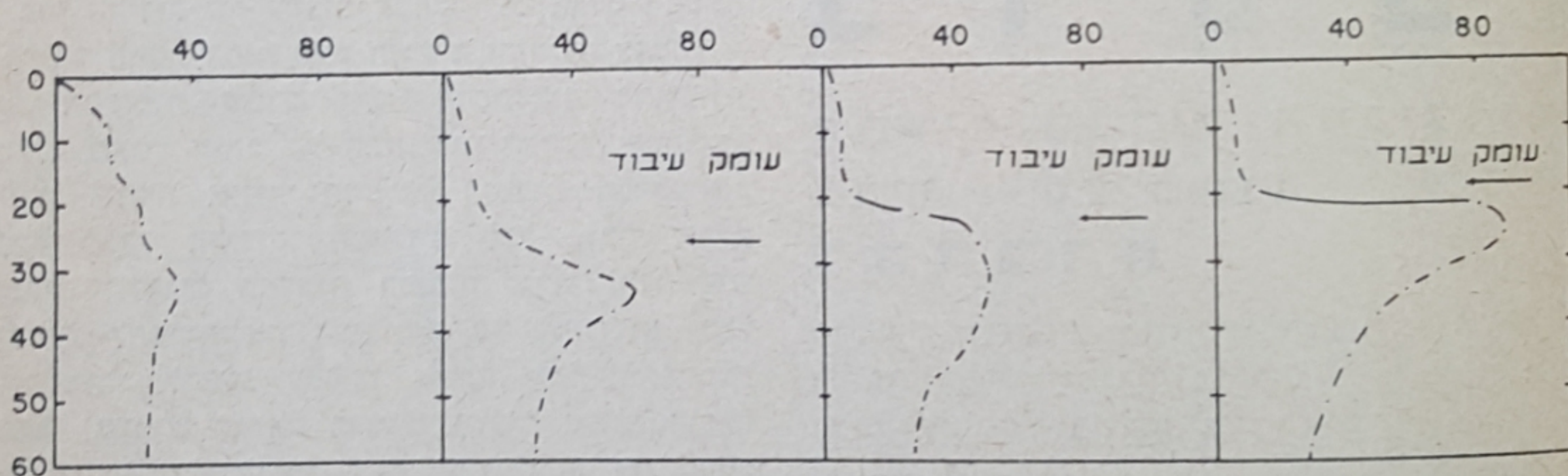
מימין — חרישה ; משמאל — „0-עיבוד“.

הידוק הקרקע כתוצאה מעיבודים

מידת הידוק הקרקע בעקבות עיבוד-יסוד — נבדקה בעזרת פנטרומטר לאחר העיבוד. דיאגרמה 1 מראה דוגמה של ההבדלים בכושר ההתנגדות לחדירה,

בניסוי השני, בין חרישה רגילה, גרובר סיכות, גרובר כפות ו-0-עיבוד, בשנת 1967. למרות הרטיבות המועטה בעומק העיבוד, בשלושה עיבודי-יסוד אלה, נראית באופן ברור ההשפעה של כלי העיבוד השונים

יחידות התנגדות בק"ס"מ



0 - עיבוד

חריש רגיל

גרובר סיכות

גרובר כפות אוז

דיאגרמה 1. כושר ההתנגדות לחדירה בארבעה טיפולים בשנת 1967.

על עיבוד-היסוד ובעונת החורף להשתמש בקוטלי-עשבים בלבד.

סיכום

במשך שתי שנות ניסויים באדמות כבדות במשמר-העמק נמצאו הגורמים המשפיעים על טיב העיבודים והמביאים לידי אי-הצלחה בהשגת רמת יבולים המתקבלת על הדעת. לא נמצאה שיטת עיבוד לגידולי בעל קיציים, המסוגלת לתת יבולים גדולים מאלה המושגים ב-0-עיבוד. שיטת העיבוד באדמות שבהן מצב הרטיבות קובע את טיבו, היא לתת את עיבודי-היסוד אך ורק באדמה יבשה, ולהגביל למינימום את העיבודים באדמה רטובה. את העשבייה החרפית אפשר להשמיד בקוטלי-עשבים. את צורת העיבוד (העומק והכלי) אפשר לכוון לפי עומק

על מקומה ועביה של השכבה המהודקת. למעשה, כל כלי העיבוד גרמו תוספת התנגדות לחדירה דרך סוליית העיבוד, בהשוואה להתנגדות בסוליית העיבוד הקודמת, שהורגשה בטיפול 0-עיבוד.

אין ספק, שההידוק הרב בעומק — קטן יותר בטיפולים גרובר-סיכות וגרובר-כפות, בהשוואה ל-0-עיבוד ולחרישה רגילה, והוא הסיבה העיקרית לפחיתת היבול בסורגום בעונת 1968. פתיחת הקרקע על-ידי עיבוד בגרובר — לא הביאה לידי העלאת רמת היבול, בהשוואה לרמת היבול שהושגה ב-0-עיבוד. עיבוד בגרובר-כפות (קלטור חרפי) בתנאי רטיבות מרובה בקרקע — גרם הידוק ו„מריחה“ סמוך לפני הקרקע, והתוצאה — פחיתה ניכרת ביבול הסורגום. נראה אפוא, ששכבה מהודקת סמוך לפני הקרקע (סוליית עיבוד), באדמה כבדה, מסוכנת לשלבי ההתפתחות הראשונים של הנבטים, שכן היא מתייבשת ומתקשה מהר, באופן יחסי, לאחר הזריעה. שכבה זו מהווה מחסום להתפתחות שרשי הנבטים בתנאי בעל.

פסי ההידוק של עקבות הטרקטורים באדמה רטובה (קלטור חרפי, הכנת מצע הזרעים והזריעה עצמה) — הם המקומות שבהם חלה ההסתדקות הראשונה, בשלב מאוחר יותר של התייבשות הקרקע. הסתדקות חזקה גורמת אידוי יתר של רטיבות הקרקע (5). בשל סכנת ההידוק, המתלווה לכל עיבוד קרקע בכלים השונים באדמות רטובות, נראה לנו שיש הצדקה להפחית את העיבודים עד למינימום. דבר זה אפשר להשיג על-ידי חרישה יסודית בקרקע יבשה, שימוש מותאם בקוטלי-עשבים בעונת החורף ועיבוד מינימלי להכנת מצע הזרעים — אם הדבר הכרחי. במקרים שלא היתה אפשרות לעבד חלק מהשטחים לפני הגשמים הראשונים — אפשר לוותר

ברסמ

תכשיר הבדיל המכיל 60%
בדיל + 20% מאנב
להדברת

כימשון וחלפת בתפוחי-אדמה,
חלפת וצרקוספורה בגזר
וצרקוספורה בסלק סוכר.

אחים מילצ'ן בע"מ • המחלקה החקלאית

2. Freund, K.L. (1968): Die Auswirkungen verschiedener Boden-bearbeitungs-methoden auf die physikalischen Eigenschaften einer Parabraunerde und die Erträge einiger Kulturpflanzen, *Dissertation*, R.F.W. Univ. of Bonn.
3. Triplett, G.B. et al. (1964): Non plowed, strip-tilled corn culture, *Transact. ASAE.*, 7: 105—107.
4. Wiese, A.F. (1967): Chemical fallow in dryland cropping sequences, *Agr. J.*, 59: 175—177.

5. סטיבה, א., ד. אריאל (1969): השפעתם של קילטורי שורה על גדילת סורגום בעל, גן שדה ומשק, 4, 12—15.

6. שלהבת, י. (1965): ניקוז אדמות דקות מירקם — ניסוי הזורע, דו"ח סופי לשנת 1965—1960, מכון וולקני לחקר החקלאות.

התייבשות הקרקע ולפי תועלת העיבוד בהדברת העשבים, אם יש צורך בכך. שיקול כלכלי מחייב לבחור עיבודי-יסוד, המקטינים למינימום את הצורך להשתמש בקוטלי-עשבים.

הבעת תודה

תודתנו נתונה בזה לע. שלומי וגד סלעי ויתר העובדים במשמר-העמק, על שיתוף הפעולה ועל נכונותם להעמיד לרשותנו את הדרוש.

ד"ר א. סטיבה

המחלקה לטכנולוגיה של הקרקע,

מכון וולקני לחקר החקלאות

ד. אריאל

מנהל המחלקה לפלחה,

שה"מ, משרד החקלאות

ספרות

1. Adams, E.J. (1955): Effect of mulches on soil tillage and sorghum, *Agr. J.*, 54: 471—474.