

השפעת טמפרטורת הקרקע על משך ההצצה ועל ההתפתחות של נבטי סורגום בשתי צורות של הכנת מצע הזרעים ובשני מועדי זריעה

מאת א. סטיבה וע. הרם, המחלקה לפיסיקה של הקרקע, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית-דגן*

בספרות צוין (1), שיתכן לקבל יבול רב יותר של סורגום-בעל בתנאי מחסור במים — על-ידי האטת ההתפתחות של צמחי הסורגום במזרע מוקדם. בניסויים שערכנו, שבהם נבחנו שני מצעי זריעה — מישור וגדודיות, ושני מועדי זריעה מוקדם (מרס) ומאוחר (אפריל) — לא נמצאו הפרשים מובהקים ביבול, בין חלקות שנזרעו במועדים השונים ועל מצעי הזריעה השונים. כמו כן נמצא, שזריעה מוקדמת ב-16—17 יום מביאה לידי הקדמה ממשית בהתפתחות הצמחים בכדי 6 ימים.

מבוא

בסיכום ארבע שנות ניסוי בזני מכלוא של סורגום, שנזרעו במועד מוקדם מהרגיל ובמועד רגיל — נמצא (1), שבמזרע מוקדם נוצלו המים שבחתך הקרקע, בתקופה של טרם השתבלות, במידה פחותה מאשר במזרע הרגיל. הונח אפוא, שיתכן הגדלת יבול סורגום בתנאי מחסור במים, הודות להתפתחות

אטית במזרע מוקדם. מזרע מוקדם — כלומר במרס ולא בתחילת אפריל כמקובל כמזרע רגיל — שונה מזה הרגיל בעיקר בטמפרטורות הקרקע בעומק הזריעה. ידוע, שזרעי סורגום רגישים לטמפרטורות קרקע נמוכות. לזריעה, מומלצת טמפרטורת קרקע שבה הממוצע היומי הוא 15 מ"צ במפלס הזריעה; וזה אף על פי שידוע כי הזרעים מסוגלים להציץ גם בטמפרטורות קרקע נמוכות יותר.

מטרת העבודה המתוארת בזה היתה לבחון את השפעתם של תצורת מצע הזרעים (מישור, גדודיות)

* מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה', 1975, מס' 1671.

ושל מועד הזריעה — על טמפרטורת הקרקע בשכבת הזריעה, הנביטה והתפתחות הנבטים. העבודה נעשתה בשנת 1973 בחוות הניסויים בלכיש.

שיטות

שני מצעי זריעה שונים — מישורי ומגודד — הוכנו בתחילת מרס 1973. גובה הגדודיות היה 15 ס"מ, בממוצע. סורגום מכלוא מהזן "הזרע 726" נורע בשני מצעי הזריעה בשני תאריכי זריעה, 22.2.73

ו-8.4.73, בארבע חזרות. זריעת הסורגום בגדודיות גרמה את ניחותן עד לגובה של כ-5 ס"מ בלבד. טמפרטורות הקרקע נמדדו בשורות הזריעה, הן בגדודיות והן בשטח הישר, בעומקים של 5 ו-10 ס"מ. המדידה נעשתה באמצעות רושמים מיכניים, במשך 7 ימים מיום הזריעה. כמו כן נקבעו מועד ההצצה והעומד הסופי. ומדי 7-10 ימים, במשך 50 יום מהזריעה, נשקלה תוספת החומר היבש מההצצה (ב-10 צמחים אקראיים).

טבלה 1. טמפרטורות הקרקע (מ"צ) בעומק של 5 ס"מ, בסרט הצצה.

ג ד ו ד י ו ת				מ י ש ו ר					
מועד הזריעה	תאריך הרישום	שעות טמפרטורה נמוכה מ-10 מ"צ	משרעת	טמפרטורות		שעות טמפרטורה נמוכה מ-10 מ"צ	משרעת	טמפרטורות	
				מיזעריות	מירביות			מיזעריות	מירביות
22.3.73	23-24	20.0	10.8	2.2	13.0	3.0	7.4	9.3	16.7
	24-25	20.5	14.9	1.0	15.9	7.0	7.2	18.0	21.0
	25-26	18.0	12.2	1.9	14.1	3.0	7.5	9.7	17.2
	26-27	17.0	10.4	4.5	14.9	---	7.3	11.5	18.8
	27-28	15.5	15.1	2.9	18.0	---	10.4	10.1	20.5
	28-29	14.0	10.2	5.2	15.7	---	7.2	11.9	19.1
	29-30	8.0	13.1	8.9	22.0	---	8.2	15.8	24.0
טמפרטורה ממוצעת			14.2	3.8	16.2	---	8.2	11.0	19.2
	9-10	14.0	13.6	4.3	17.9	---	9.7	11.8	21.5
	10-11	12.0	15.1	6.8	21.9	---	9.8	13.9	23.7
	11-12	10.0	17.4	6.5	23.9	---	10.9	13.9	24.8
	12-13	7.5	18.0	7.3	25.3	---	11.6	14.5	26.1
	13-14	2.5	13.6	9.5	23.1	---	9.0	16.1	25.1
	14-15	8.0	15.0	8.1	23.1	---	9.8	15.1	24.9
טמפרטורה ממוצעת			15.5	7.1	22.5	---	10.1	14.2	24.4

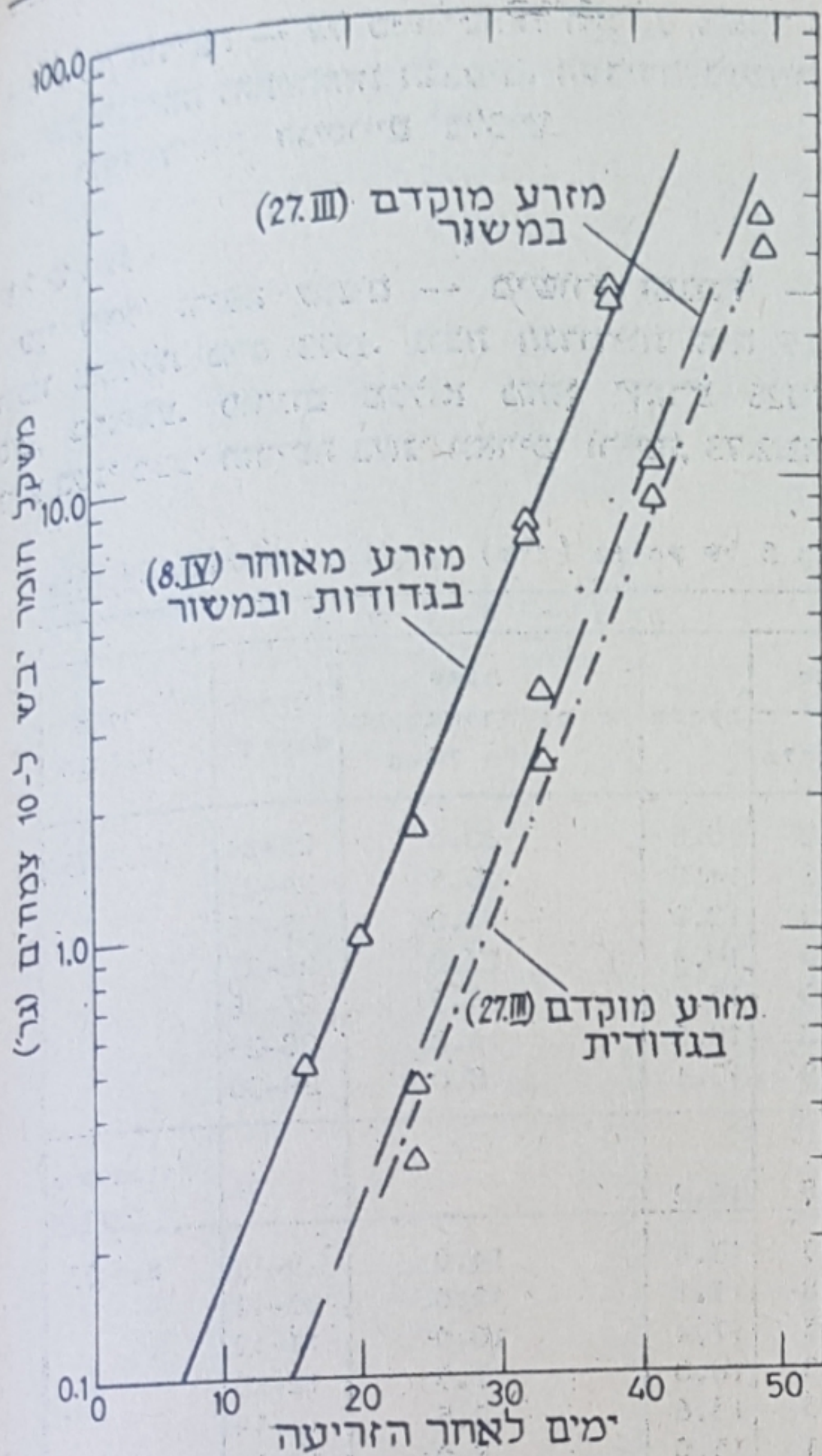
טבלה 2. משטר טמפרטורות הקרקע (מ"צ) בעומק של 10 ס"מ בסרט הצצה.

מ י ש ו ר						נ ד ו ד י ו ת				
טמפרטורות		משרעת	שעות טמפרטורה נמוכה מ-10 מ"צ	טמפרטורות		משרעת	שעות טמפרטורה נמוכה מ-10 מ"צ	תאריך הרישום	מועד הזריעה	
מירביות	מיזעריות			מירביות	מיזעריות					
14.5	8.2	8.3	10.5	10.5	4.0	6.4	19.0	23-24	22.3.73	
15.3	7.8	7.2	9.5	11.5	3.8	7.7	19.5	24-25		
15.1	8.1	7.20	9.0	11.8	3.8	8.0	16.0	25-26		
15.1	10.0	5.1	---	12.6	6.0	6.6	15.5	26-27		
18.5	8.9	9.6	5.5	15.0	4.7	10.3	14.0	27-28		
17.0	10.4	6.6	---	13.9	7.0	6.9	11.0	28-29		
21.7	13.9	9.8	---	18.9	10.1	8.8	---	29-30		
16.7	9.6	7.1		13.4	5.6	7.8			טמפרטורה ממוצעת	
21.0	14.0	7.0	---	14.1	7.0	7.1	12.0	9-10	8.4.73	
22.2	15.9	6.3	---	16.2	8.2	8.0	10.0	10-11		
23.2	15.8	7.4	---	18.4	8.8	9.6	8.5	11-12		
24.8	16.7	8.1	---	20.1	9.7	10.4	4.5	12-13		
23.7	17.8	5.9	---	18.2	10.8	7.4	---	13-14		
23.7	17.0	6.7	---	18.2	9.9	8.3	3.0	14-15		
23.1	16.2	6.9		17.5	9.1	8.5			טמפרטורה ממוצעת	

תוצאות

בטבלאות 1 ו-2 ניתנות הטמפרטורות המזעריות, המרביות והממוצעות, וכן משרעות (אמפליטודות) גל החום ומספר השעות של טמפרטורה שלמטה מ-10 מ"צ, לשני טיפולי מצע הזרעים ולשני מועדי הזריעה. הצצת הזרעים במזרע המוקדם נמשכה 14-17 ימים עד להשגת הצצה מלאה, ואילו במזרע המאוחר הושגה הצצה מלאה תוך שבוע. במזרע המוקדם הובחן הבדל ברור במועדי ההצצה בין מישור לגדודיות: במישור היא החלה יומיים לפני שהחלה בגדודיות. הבדל זה לא נמצא במזרע המאוחר. יש לזכור שבהצצה ממושכת, כפי שהיתה במזרע המוקדם, אורבת לנבטים סכנת התקפה חמורה של מחלות ומזיקים.

מהטבלאות 1 ו-2 נראה, שבכל המקרים היתה הטמפרטורה (הממוצעת, המזערית והמרבית) בגדודיות נמוכה מזו שבמישור, וכי מספר השעות שבהן שררו טמפרטורות שלמטה מ-10 מ"צ היה רב יותר בגדודיות מאשר במישור. חשוב לציין, שבמזרע המאוחר לא נמצא הבדל בהצצה בין שני מצעי הזרעים. על אף שינויי הטמפרטורות בין שני מצעי הזריעה, הרי שבמצע המישורי שררו במזרע המוקדם טמפרטורות קרקע שוות לאלו ששררו בגדודיות במזרע המאוחר. אולם, במצע המישורי נמשכה ההצצה שבועיים עד 17 יום, ואילו בגדודיות ובמזרע המאוחר — רק שבוע. נראה אפוא, שגורם נוסף על טמפרטורות הקרקע משפיע על הצצת הנבטים. יתכן, שלמהלך היום של הטמפרטורות ולמספר השעות של טמפרטורות שלמעלה מ-10 מ"צ במפלס הזריעה יש משמעות רבה לגבי ההצצה. כמו כן יתכן, שאת מועד הזריעה אין לקבוע לפי טמפרטורה מזערית, כי אם לפי משרעות טמפרטורות (למשל, טמפרטורה מרבית של 20 מ"צ בעומק של 5 ס"מ ו-18 מ"צ בעומק 10 ס"מ). עד היום לא ניתנות



דיאגרמה 1. משקל החומר היבש של צמחי סורגום בתקופות שונות לאחר הזריעה (כל נקודה היא ממוצע של 10 צמחים).

כל הנחיות מפורשות לגבי טמפרטורת קרקע רצויה בעת הזריעה, חוץ מההנחיה בדבר ממוצע טמפרטורה מזערית ליום בעומק נתון. הנחיות משופרות מסוג זה עשויות לתרום לתכנון מצעי זריעה משופרים למזרע מוקדם של סורגום.

בטבלה 3 מובאת תוספת החומר היבש כפונקציה של הזמן מיום הזריעה. הנתונים מראים שלאחר הצצה, תוספת החומר היבש בשלב הווגטטיבי אינה תלויה בטמפרטורות הקרקע ואף לא במועד הזריעה. חישובי מקדם-שטח-העלים, כפי שנמסרו בספרות (1), מורים על אותה נטייה. בניסוי המתואר כאן, שבו היה רווח-זמן של 17 יום בין מועדי הזריעה, נמצא שבעקבות ההצצה המאוחרת — השוני בייצור החומר היבש שווה לרווח-זמן של 7-8 ימים בחודש הראשון של הצמיחה. הפרש זה בקידום הממשי של הצמיחה, לא של 17 יום כמצופה כי אם רק של 7-8 ימים — יש לו השפעה ברורה על היבול. במזרע המוקדם היה יבול הגרגרים, ק"ג/ד', במישור ובגדודיות 446.9, ואילו במזרע המאוחר —

טבלה 3. משקל חומר יבש של צמחי סורגום לאחר ההצצה (ממוצע ל-10 צמחים)

מועד הזריעה	ימים מהזריעה	ימים מההצצה	מועד הדגימה	חומר יבש (גר.)	
				גדודיות	מישור
22.3.73 זריעה מוקדמת	24	7	15/4	0.30	0.45
	33	16	24/4	2.44	3.48
	41	24	2/5	8.95	10.72
	49	32	10/5	30.87	36.84
	75	58	5/6	763.50	740.92
8/4 זריעה מאוחרת	16	9	24/4	0.48	0.48
	24	17	2/5	1.67	1.65
	32	25	10/5	7.29	7.84
	38	31	16/5	25.25	24.79
	50	43	28/5	226.66	519.16
	58	51	5/6	876.02	804.73

של טמפרטורה בלבד, כי אם השפעה משולבת של טמפרטורה ושיעור הרטיבות בשכבת הזריעה. 2. לאחר ההצצה אין כל הבדל בהתפתחות צמחי סורגום, לפחות בשלב הווגטיבי, בין מזרע מוקדם למאוחר.

3. יש לבחון צורות עיבוד והכנה של מצע זריעה, שבהן אפשר יהיה לקבל טמפרטורות קרקע נוחות במזרע מוקדם, באופן שלא תתקבל ממזרעים המוקדמים מהרגיל בכדי 16—17 יום — הקדמה יעילה של 6—8 ימים בלבד בהתפתחות הצמחים.

4. יש לחפש מדד טוב יותר להכוונת מועד זריעת סורגום, מבחינת ממשק הטמפרטורה בשכבת הזריעה, מאשר הטמפרטורה המזערית, כמקובל.

ספרות

1. Blum, A. (1972). Agron. J. 64: 775—778.

במישור 462.3 ובגדודיות 426.9. להשוואה, גם יבולים שקיבל א. סטיבה בבית-דגן בשנת 1972: במזרע המוקדם — במישור 549.8 ובגדודיות 446.7, ובמזרע המאוחר — במישור 572.7 ובגדודיות 426.9. הפרשי היבולים אינם משמעותיים סטטיסטית, אף שניכרת נטייה ליבול רב במקצת במזרע המוקדם במישור. אמנם לעומת זאת ניכרת הגדלת היבול במזרע מאוחר ובמישור, אולם נתונים אלו של א. סטיבה נמצאו בחלקות בודדות וללא חזרות, ולפיכך ההפרשים אינם משמעותיים.

לסיכום, נראה שהכנת גדודיות בחורף או בתחילת האביב, לצורך הקדמת הזריעה — אינה מבטיחה שיפור ביבולים ואף לא בניצול המים שבקרקע.

מסקנות

1. לטמפרטורת הקרקע יש השפעה על תקופת ההצצה; אך יתכן שאין זו השפעה ישירה

SUMMARY

EFFECTS OF SEED-BED CONFIGURATION AND OF SOWING DATE ON DURATION OF EMERGENCE AND ON DEVELOPMENT OF SORGHUM SEEDLINGS

E. Stibbe and A. Hadas*

A field experiment was carried out to test the germination and development patterns of sorghum seedlings as affected by sowing period and seed-bed shape. It was found that emergence extended over 17 days for the late March sowing and over 7 days for the mid-April sowing. No significant differences were found between the flat and ridged seed-bed shapings.

*Div. of Soil Physics, Agricultural Research Organization, The Volcani Center, Bet Dagan, Israel.