

## קביעת זמן הזריעה האופטימלי לזרעי הכותנה

טמפרטורות שונות זו מזו במעבדה, ולקבוע באיזו מידה מצויות טמפרטורות אלה בקרקע בעונת הזריעה של הכותנה.

נביטת הכותנה בטמפרטורות שונות נבדקה בארצות שונות על ידי מספר חוקרים: Ludwig (3) ו-Arndt (1). לפי Ludwig תלויה טמפרטורת הנביטה של זרעי הכותנה בתנאים האקלימיים בעת הבשלתה, ושונה, בהתאם לכך, בארצות ובעונות שונות. מסיבה זו מצאנו ענין מיוחד לחזור בארץ על הנסיון הנ"ל הוך צרופי טמפרטורה שונים.

עפ"י עבודות המחברים הנ"ל ידוע, כמו כן, שהשפעת הטמפרטורה שונה על זנים שונים, ולכן נערכו הנסיונות במספר זנים.

### נסיון א'

שיטת העבודה: נבדקו הזנים הבאים: Acala 42—4 (הזן המקובל בארץ); Coker 33; Louisiana 100. כל הזרעים נבדקו בפלומתם, פרט לזן Acala

הצלחתם של מרבית הגידולים החקלאיים תלויה בנביטתם, ואם בכולם כך הוא המצב, הרי "בכותנה, יותר מכל גידול אחר, תלויה הצלחת היבול בעומד הגידול עם תחילתו" (Christidis) (2). כמו בכל צמח אחר גם כאן שנים הם הגורמים העיקריים לעומד נאה בשדה: האחד — זרעים בעלי כוח חיוניות מכסימלי, והשני — תנאים אופטימליים לנביטתם. אשר לטיב הזרעים הדבר פשוט באופן יחסי: יש לבדוק את הזרעים לפני הזריעה, ולהביט יחד את השימוש באותם זרעים שעמדו במבחן. מה שאין כן בהבטחת תנאי נביטה אופטימליים.

שלושה הם הגורמים החיצוניים הדרושים לזרע לנביטתו: מים, איורור וטמפרטורה מתאימים. המים והאיורור ניתנים להכוונה על ידי עיבודים מתאימים, ולא כך טמפרטורת הנביטה. משום כך ראינו צורך לעמוד על נביטתם של זרעי הכותנה במספר

מפרסומי התחנה לחקר החקלאות, רחובות, סידרה ה', 1957, מס' 33.

מגין הנבטים נעשה לפי החוק הבינלאומי לבדיקת זרעים: ביום הרביעי והשנים עשר להנבטה. כנבט נחשב רק הנבט שפיתח שורש ארוך ויפה, עם שורשונים משניים לצדו, ופסיגיו נישאים על גבי היפוקוטיל מפותח יפה, ונראים אף הם בריאים בתכלית. התוצאות הממוצעות ל-8 חזרות היו:

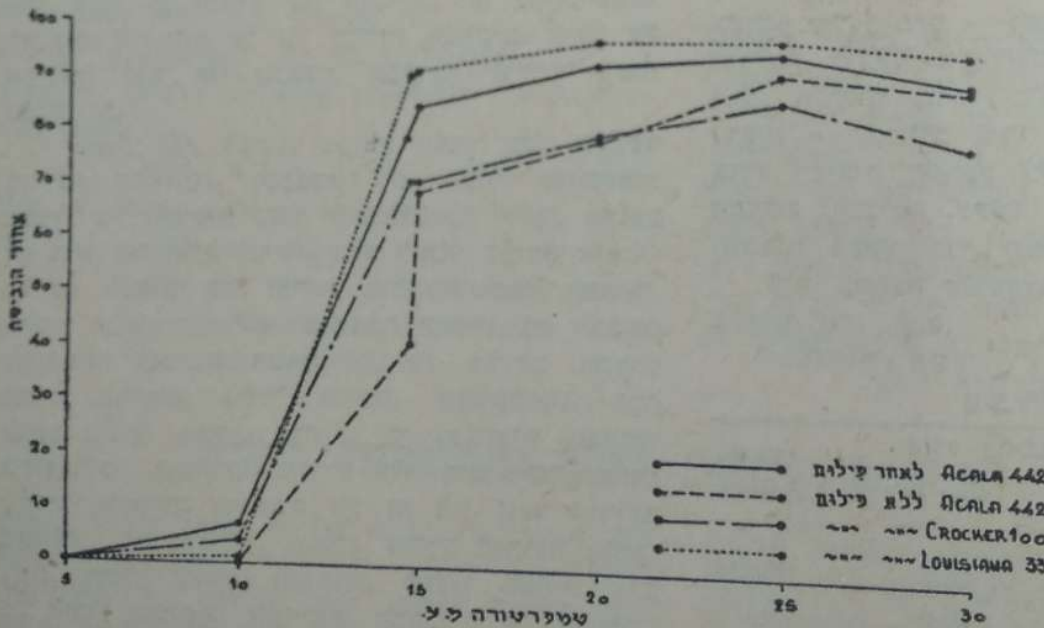
בי בדקנו גם זרעים לאחר פילום מיכני ולאחר חיטוי. נבדקו הטמפרטורות הבאות: 30 מ"צ, 20 מ"צ, 20-30 מ"צ (חילופי טמפרטורה: הזרעים שהו 16 שעות ב-20 מ"צ, ו-8 שעות ב-30 מ"צ), 15 מ"צ,  $13.5 \pm 1$  מ"צ, 10 מ"צ, 5 מ"צ. כל נסיון נערך ב-8 חזרות על 50 זרעים.

ט ב ל ה מס' 1. אחוז הנביטה בטמפרטורה של (מ"צ):

הזן	30	30-20	20	15	$13.5 \pm 1$	10	5
Acala 4-42 (לאחר פילום)	87.7	92.5	91.2	84.0	78	7	0
Acala 4-42	86.2	89.0	77.5	67.7	40	0	0
Coker 100	76.2	84.2	78.0	69.5	70	4	0
Louisiana 33	92.2	95.2	95.0	90.0	89	1	0

הנביטה הגבוהה של הזרעים מן Louisiana 33 בטמפרטורה של  $13.5 \pm 1$  מ"צ, בהשוואה לזה של הזנים האחרים, ומכאן שקיים הפרש בין כושרם של זני הכותנה השונים באשר לנביטתם בטמפרטורה נמוכה. טמפרטורת הנביטה המינימלית במעבדה, בון זה כמו באחרים, היא בין 12.5 ל-10 מ"צ.

התוצאה מנחונים אלה היא: ככל שתרד הטמפרטורה, ירד אחוז הנביטה של הזרעים. ירידה זו מתבלטת יפה בדיאגרמה מס' 1. מענין ההבדל המובדק בנביטתם של זרעים מהזן Acala לפני הפילום ואחריו. הזרעים שעברו פילום, ובמקרה זה אף חוטאו, הנם סבילים לגבי הירידה בטמפרטורה הרבה יותר מאלה שנשארו בפלומתם. בולט אחוז



דיאגרמה מס' 1. אחוזי הנביטה של זני כותנה שונים בטמפרטורות שונות (בדיאגרמה, במקום Crocker 100 יש לקרוא Coker, ובמקום Louisiana — Louisiawa)

ט ב ל ה מס' 2.

גידול יחסי	אורך השורש הראשי אחרי 14 יום (מ"מ)	אורך ההיפור קוטיל אחרי 14 יום (מ"מ)	אחוז נביטה כללי	מס' שעות הנדרש ל-80% נביטה	טמפרטורת הנביטה
98	150	155	90	72	33
100	140	160	88	88	30
80	163	125	86	120	24
47	115	75	84	192	21
32	65	60	68	360 (*)	18

(\*) רק 60%.



נסיקה השדה הבא. בו צמדנו על נביטת זרעי הכותנה בתאריכי זריעה מוקדמים ככל האפשר.

### נפיון ב'

תוך קביעת איכות נביטתה של הכותנה בטמפרטורות שונות, התבלטה טמפרטורת החליפין של 20–30 מ"צ כטמפרטורה המתאימה ביותר להנבטה גידול זה. חילופי טמפרטורות כאלה, לא חקק לפי יחס השעות שנקבע במעבדה, מצויים בארץ, מחד גיסא, בחודשים מרס ואפריל, אולם מאידך גיסא יורדת הטמפרטורה בחודשים אלה גם מתחת ל-20 מ"צ. אין ספק שמשך הזמן בו היתה הטמפרטורה מתחת ל-20, וכן תקופת הזמן שעברה מתאריך הזריעה ועד לירידת הטמפרטורה, וירידת זאת (חד פעמית או חוזרת), — כל אלה ישפיע על אחוז נביטתם של הזרעים ועל כושרה בעבודתם זו היה בדעתנו למצוא: באיזו מידה קובע מספר השעות בהן היתה הטמפרטורה מתחת ל-20 מ"צ בשדה את אחוז נביטתם של זרעי הכותנה.

שיטת העבודה: הזריעה בוצעה באדמה כבדה, בחוות התחנה לחקר החקלאות בבית-דגן, בון המקיבל בארץ 4–42 Acala עם התחלת הנסיון החקקו תרמוגרף של קרקע, שרשם את טמפרטורת הקרקע בעומק של 5 ס"מ — העומק בו היו הזרעים נתונים. הזריעה בוצעה בשלושה תאריכים: 8.4.56, 17.4, 26.4. הזרעים נזרעו ב"צ חלקות, כל אחת בת 50 זרעים — בסה"כ 200 זרעים. ביום הזריעה נקבע אחוז רטיבות הקרקע בעומק של 5 ו-10 ס"מ. עם התחלת הנביטה נעשו הסתכלויות בשדה, ומספר הנבטים נקבע מדי יומיים.

כוח ההצצה המעבדתי של הזרעים, בתם הש' תמשנו, היה 92%.

התוצאות היו:

### ט ב ל ה מס' 3.

מועד הזריעה	אחוז רטיבות הקרקע		אחוז הנביטה לאחר 14 יום
	5 ס"מ	10 ס"מ	
8.4.56	16.7	20.5	74
17.4	16.0	19.0	84
26.4	16.5	18.7	86

בולטת העליה באחוז הנביטה מזמן זריעה ראשון לשני.

טמפרטורת הקרקע בתקופת הנביטה היתה כדלקמן:

### ט ב ל ה מס' 4.

מועד הזריעה	טמפ. המכסימום מ"צ	טמפ. המינימום מ"צ	טמפ. מכסימ. מוצעת ליממה	טמפ. מינ. מוצעת ליממה	מס' שעות ממוצע ליממה בהן ירדה הטמפ. מתחת ל-	
					20 מ"צ	15 מ"צ
8.4.56	31	10	24.8	14.7	16.4	5
17.4	31	10	27.6	17.0	10.3	למעלה מ-1
26.4	30	10	26.7	16.5	9.8	למטה מ-1

תוצאות אלה מודעות עם תוצאותיהם של החוקרים Arndt (1) ו-Ludwig (3). מענין בנדון זה הסיכום הבא מתוך עבודתו של Arndt בורעי כותנה מהון Super Seven.

בולטת הירידה בפעילות הביאוכימית בורע עם הירידה בטמפרטורה. בעוד שירידת הטמפרטורה מ-33 ל-30 מ"צ האריכה את הנביטה ב-16 שעות, האריכה הירידה מ-21 ל-18 מ"צ את הנביטה ב-168 שעות ויותר, ומכאן שהפרש קטן בטמפרטורה, כשזו קרובה לטמפרטורת המינימום, קובע הרבה יותר, מאשר אותו הפרש בטמפרטורות גבוהות. מחבר זה (Arndt) אינו קובע את טמפרטורת המינימום לנביטת זרעי הכותנה, ומסתפק רק בכך שהוא מציין כי היא נמצאת למטה מ-18 מ"צ. לעומתו קובע Ludwig (3) ביתר דיוק, שטמפרטורת הנביטה המינימלית היא 12 מ"צ בקירוב. לדעתו תיתכן נביטה גם ב-11 מ"צ, אולם הזמן שידרש אז לנביטה יהיה כה ממושך, עד שלא יהיה לו כל ערך מעשי. לדעתו של מחבר זה עולה כושר הנביטה של הזרע בטמפרטורה נמוכה במשך השנתיים הראשונות להחנסתו. תוצאות אלה מודעות גם עם הידוע לנו לפי הנביטה בשדה: ככל שאנו מקדימים לזרוע והקרקע קרה יותר, כן יתארך זמן הנביטה, וכן יעלה מספר הנבטים הנפגעים על ידי מחלות ומזיקים. אולם על אף כל זאת אנו מוצאים בספרות חילוקי דעות בענין זה.

Toole (4), למשל, ממליץ לאחר ככל האפשר בזריעת הכותנה, ולקבעה רק לאחר החתמנות ניכרת של הקרקע, בעוד ש-Christidis (2), הקובע אף הוא שהכותנה רגישה מאד לתנאי נביטה אויפטי-מליים, ממליץ על זריעה מוקדמת ככל האפשר. לדעתו מבטיחה זריעה מוקדמת יחסית גם הבשלה מוקדמת. הצמחים המתחילים את גידולם בהסדר נהנים מתקופת גידול ארוכה, שבעקבותיה חלה עליה ביבול. המחבר כותב, כי בנסיונות שנערכו ביוון הוכח, שבהרבה מקרים עליה טיב היבול מוגים שנזרעו בזריעה מוקדמת על זה של זנים מזריעה מאוחרת. יש סוברים שבארץ עלולה הזריעה המוקדמת, ועמה האסיף המוקדם, להציל לפחות חלק מן היבול מהתקפת המזיקים, המסכנים את הרנטבי-ליות של הגידול כולה.

רצינו למצוא את שביל הזהב בין הנביטה האיטית בקרקע קרה באופן יחסי, וכל הקשור בכך: התקפת הנבטים על ידי מיקרואורגניזמים שונים, לבין יהרונות הזריעה המוקדמת. לשם כך ביצענו את



קיים הבדל בכוח נביטתם של זרעי כותנה מזנים שונים בטמפרטורות נמוכות. בנסיונות במעבדה שנערכו על ידינו עמד הזן Louisiana 33 במבחן ביתר הצלחה מן האחרים, ונביטתו הגיעה עד ל-89%, בטמפרטורה של  $13.5 \pm 1$  מ"צ.

הקדמת מועד הזריעה, הקשורה, בין היתר, ללא ספק, בכושרו של הזן לנבוט בטמפרטורה נמוכה, נראית לנו כבעיה בעלת חשיבות ממדרגה ראשונה. נראה שישנה גם אפשרות לחפש ולמצוא זנים שיתאימו, בין היתר, למטרה זו, ומן הראוי איפוא, שאנשי השדה יתמסרו לפתרונה.

תודתי נתונה בזה לחברת המעבדה לבדיקת זרעים, הגב' יפה גלינינסקי, על עזרתה בביצוע הנסיון.

ד"ר ח. גבריאלי-גלמון

התחנה לחקר החקלאות, רחובות

### ספרות:

1) Arndt, C. H. (1932): Some factors which influence cotton seed germination and seedling growth. South Carolina Agric. Exp. Sta. Ann. Rep. 45: 47—48.

2) Christidis, B. G., Harrison, G. J. (1955): Cotton growing problems. MacGraw-Hill Book Co.

3) Ludwig, C. A. (1932): The germination of cotton seed at low temperature. Jour. of Agric. Res. 44: 367—80.

4) Toole, E. H. and Drummond, P. L. (1924): The germination of cotton seed. Jour. of Agric. Res. 28: 285—292.

ממוצעי הטמפרטורה לזמן-הזריעה השני והשלישי קרובים זה לזה, ומכך נובעות, מן הסתם, גם התוצאות הדומות שהושגו באחוז נביטת הזרעים; גדולים יותר הם ההבדלים בין זמן הזריעה הראשון לשלישי. הבדלים אלה אינם כה גדולים במה שנוגע להפרשים בטמפרטורת המינימום או המכסימום הממוצעות, ונדמה שקובע בעיקר מספר השעות ליממה בהן היתה הטמפרטורה מתחת ל-20 מ"צ. בעוד שבזמן זריעה א' ירדה הטמפרטורה מתחת ל-20 מ"צ למשך 16.4 שעות ליממה, הרי בזמן זריעה ג' ירדה הטמפרטורה רק למשך 9.8 שעות. ירידה של כ-10 שעות ביממה אינה מזיקה כנראה, אולם ירידה של 10—16 שעות מורידה את אהוז הנביטה. מתוך הנסיון הנ"ל, וכן גם מתוך נסיונות אחרים שנערכו באותה תקופה, מתברר, שאין ללמוד על טמפרטורת המכסימום או המינימום בתקופת מעבר זו מחורף לקיץ מתוך תאריך הזריעה בלבד. קורה שבעונת זריעה מאוחרת יותר תהיה טמפרטורת המכסימום נמוכה מאשר בזריעה המוקדמת, או להיפך. אולם הגורם היורד והולך בהדרגה הוא, ללא ספק, מספר השעות של טמפרטורה מתחת ל-20 מ"צ ובמקרה שלנו נראה שנתון זה היא הקובע.

### סיכום

טמפרטורת הנביטה המינימלית לזרעי הכותנה מהזנים Louisiana 33 ו-Acala 4—42 ג'וקר 100 במעבדה, היא:  $13.5 \pm 1$  מ"צ. בזן Acala 4—42 רגישים הזרעים בפלומתם לירידה בטמפרטורה, הרבה יותר מאלה שפולמו. בשדה יורד כוח הנביטה של הזרעים מהזן Acala 4—42 ככל שעולה מספר השעות ביממה בהן יורדת הטמפרטורה מתחת ל-20 מ"צ על 10. בשנה בה נערך הנסיון הנ"ל חלה עליה זו בטמפרטורה החל מ-17.4, אולם תאריך זה יהיה שונה, ללא ספק, בכל שנה ושנה.

לשם הפוזתה בארץ