

הקציר הדו"ח:

גשם קל בסתיו המוקדם עשוי להוביל ורעי חיטה שכבר נזרעו, מבלי לספק מספיק מים להיים את הובע/צמח, במיוחד אם חלה עליה בעמפרטורה אחרי הגשם. חיפשונו חיטה לאפשר לורעי חיטה "להתעלם" מגשם שולי, ורק לנבט בתנאי גשמים רצופים. בדהנו אם ניתן לשמר תרדמה טבעית בורעי חיטה בכדי לאפשר נביטה דה באטר יעמים מספיקים להיים את הובע. הצדנו ורעים צעירים (1.5 חודשים לפני המועד המסחרי) ונבטים (מועד מסחרי - אמצע מאי), וייבטנו אותם ב-4 או ב-20 מ"צ, או בלייפוליוזר.

נמצאו טורעים שנהצרו 1.5 חודשים לפני המועד המסחרי ונכנסו לתרדמה עמוקה כאשר יובטו ב-4 מ"צ או בלייפוליוזר, ורעים אלה לא נבטו אפילו אחרי טיפול בג'יברליון. לעומת זאת, ורעים מהציר נמועד רגיל היו רדומים אחרי ייבוט, או התרדמה חלפה משר ארבע חודשים עד לוריעה בספטמבר. לורעים צעירים מייבוט ב-20 מ"צ היה אוז נמוד לעומת ורעים רגילים. התרדמה העמוקה בה נכנסו ורעים צעירים אחרי ייבוט היא כמעט בלתי-הפיכה, ולכן כמעט בלתי טימוטית למטרתנו. לעומת זאת, התרדמה של ורעים בשלים יותר חלפה לה, ולכן אלו גם לא עמוטיים בורעים צעירים לתנאי גשם שולי.

אם ניתן להאריך את תקופת התרדמה של ורעים בשלים, אזי ניתן יהיה להשתמש בהם בורעים חסינים לזיהום מועריים. מזה לכדוק בעתיד כיוונים לאמירת התרדמה הטבעית בתגבור ע"י טיפול בחומרים מנפצים מטרים חרדוה, כגון חומצת אבצסית ו/או מעכבי סינטות ג'יברליון, שבנקיפיו ימנעו נביטה מוקדמת.

השימוש בתרדמה טבעית כאמצעי לוויסות נביטה בזרעי חיטה - דו"ח 1997

קרן מדען - 262-0030-97

יהושע קליין, יונית הבה, משה זקס

הקדמה

גשם קל היורד אחרי זריעת חיטה עשוי להנביט את הזרעים, מבלי לספק מספיק מים לקיים את הצמח הנובט. אם גשמים רצופים לא מגיעים בעיתוי סביר אחרי ההנבטה, הנבטים קמלים ויבול השטח הזרוע מסתכן. מצב כזה אירע בשנה שעברה וגרם להפיכתם של אלפי דונמים של חיטה וזריעתם מחדש, בעלות של עשרות מליוני שקלים. רצוי איפה שתפותח שיטה שתאפשר לזרעי לא "להגיב" לגשם שולי, ורק לנבט כאשר יש מספיק מים לקיים את הצמחים. בשנה שעברה חקרנו אפשרות לנצל את התרדמה הטבעית של זרעי חיטה צעירים, במגמה לעכב נביטה במידה ויורד רק גשם שולי, עד לתקופת היורה. השנה חקרנו שיטות ייבוש שונים העשויים לשמר את התרדמה מעת הקציר ועד מועד הזריעה.

שיטות וחומרים

קטיפה וייבוש שיבולי חיטה מזנים "דריאלי" ו"בית השיטה" נקצרו ב- 9.4.97, וב- 7.5.97, בכדי לספק זרעים בשלבים שונים של הבשלה 20 ו- 48 ימים אחרי פריחה. השיבולים יובשו ב- 4 או 20 מ"צ לשבועיים או יובשו בליפוליזר משך 24 שעות. כל הזרעים הוחזקו ב- 4 מ"צ אחר ייבוש.

ניסוי תא גידול

הזרעים נזרעו בעציצים שהכילו תערובת חול: כבול (1:4), בתא גידול בטמפרטורה 20 מ"צ קבוע, ו- 16 שעות אור מתוך כל 24 שעות. מספר הנבטים ואורכם נמדד מדי יום-יומיים משך תקופת גידול של שבועיים. העציצים הושקו לפי הצורך.

זריעות חוזרות בוצעו ביוני ובאוגוסט ב- 3 עד 5 חזרות. בספטמבר, עקב אי נביטה של רב הזרעים מקציר 9.4, בדקנו השפעת השרייה לשעתיים ב- 20 מ"צ במים או בג'ברלין (50 ח"מ) לפני הזריעה על כושר נביטת הזרעים.

התוצאות מתבטאות בקצב נביטה (זמן עד ל- 50 אחוז נביטה), בשיעור הנביטה הסופית (לאחר שבועיים) בקצב גידול (זמן להגיע ל- 10 ס"מ גובה) ובגובה סופי (לאחר שבועיים).

ניסוי שדה

זרעים שנבטו בניסויי תא גידול נזרעו ב- 19.9 בבית רשת בחוות המרכז, בית דגן בשלש חזרות של 50 זרעים כ"א. זריעה מוקדמת זאת מחכה את הזריעה לקראת שנת השמיטה, לפני ראש השנה, שאז יש סכנה של ממש מגשמים מוקדמים. לאחר הזריעה, השטח הושקע ב- 15 מ"מ מים, על מנת לחכות גשם מוקדם. גשמים טבעיים (כ- 30 מ"מ) ירדו ב- 17.10, אבל גשם רצוף התחיל רק באמצע נובמבר, כך שהושגו תנאי הנבטה טבעיים מירביים ולאחר כך תקופת יובש לפני גשמי החורף.

פקדנו את השטח כל שבוע בחדשיים הראשונים ולאחר כך כל 2-3 שבועות. החיטה טרם הבשילה, כך שאין נתוני יבול סופיים. מובאים בזה תוצאות נביטה (זמן עד ל- 50 אחוז נביטה, ונביטה כללית), זמן להגיע ל- 20 ס"מ גובה (המביע קצב גידול) וזמן להשתלבות ראשונה (המביע קצב התפתחות הצמח).

תוצאות ודיון תא גידול נביטה

זרעים מקציר 9.4 לא נבטו, למעט אלו שיובשו ב- 20 מ"צ. בזריעת יוני, שבועיים אחרי גמר הייבוש, היה עיכוב של 2.5 עד 5 ימים בקצב הנביטה (איור 1 א'). כאשר בדרך כלל זה לוקח 4 ימים עד ל- 50 אחוז נביטה. אמנם, העיכוב היה מלווה בשיעור נביטה נמוכה למדי בון בית השיטה (מ- 10 עד 35 אחוז). שיעור הנביטה בדריאל לעומת זאת, הגיע ל- 65 בזרעי קציר 9.4 (איור 1 ב').

העלמות התרדמה היתה ניכרת בזריעה חוזרת באוגוסט. כל סוגי הזרעים הגיעו ל- 50 אחוז נביטה כבר אחרי 4 ימים (איור 1 א'). גם שיעור הנביטה גדל, כאשר זרעים מקציר 7.5 הגיעו לשיעור נביטה ממוצעת של 70 אחוז (בית השיטה) או 95 אחוז (דריאל) (איור 1 ב'). בדריאל, אפילו הזרעים מ- 9.4 הגיעו ל- 93 אחוז נביטה, אך בבית השיטה התרדמה המשיכה, והנביטה הסופית היתה רק 37 אחוז.

בזריעה נוספת בספטמבר, בדקנו אם ניתן לשבר את התרדמה הטבעית של זרעי קציר 9.4 ע"י השרייה במים או ב- 50 ח"מ גיברלין. לעומת ביקורת יבשה, שתי ההשריות הנמיכו את הזמן הדרוש להגיע ל- 50 אחוז נביטה בזרעים שיובשו מ- 20 מ"צ (איור 2). ברם, למעט נביטה מזערית ביותר בבית השיטה מיובש ב- 4 מ"צ (נתונים לא מובאים), זרעים מיובשים בלייפולייזר או ב- 4 מ"צ נשארו בתרדמה עמוקה. הנביטה הסופית דווקא דוכאה ע"י השרייה במים, והשרייה בגיברלין לא הביאה לעלייה ניכרת בשיעור הנביטה הסופית לעומת ביקורת. ייתכן שהתרדמה המשיכה לחלוף לה משך האיחסון, כך ששיעור הנביטה בבית השיטה קפץ מ- 23 אחוז ביוני עד ל- 62 אחוז בספטמבר.

גדילה

קצב הגדילה של שני הזנים הואץ משך האיחסון, במיוחד בזרעים מקציר 7.5. ביוני, לקח לנבטים כ- 10 ימים בממוצע להגיע ל- 10 ס"מ, כאשר בזריעת אוגוסט זה לקח כ- 8 ימים (איור 3 א'). בבית השיטה מ- 9.4 קצב הגדילה נשארה ב- 9 ימים, אך בדריאל מ- 9.4 הקצב הואץ מ- 13 ימים ביוני עד ל- 9.5 ימים באוגוסט. טיפולי מים וגייברלין בזרעי 9.4 בספטמבר הגבירו את קצב הגדילה בבית השיטה, כמבוטה בירידה מ- 11.5 ימים בביקורת ל- 7.5 ימים בזרעים מטופלים. בדריאל, רק גייברלין האיצ את קצב הגדילה. לא ידוע למה קצב הגדילה בספטמבר היה יותר נמוך מזה של אוגוסט.

לא היו הרבה הבדלים בין זנים או שיטות ייבוש בגין גובה הסופי של נבטים מזרעי 7.5 (איור 3 ב'). הגובה הממוצע אחרי שבועיים היה כ- 14 ס"מ בשני מועדי הזריעה. נבטים מזרעי 9.4 הגיעו בערך ל- 12 ס"מ גובה בשתי זריעות הראשונות (למעט דריאל בזריעת יוני). לא היתה השפעה ניכרת של גייברלין בגובה הסופי של זרעי 9.4 בזריעת ספטמבר (איור 2).

ניסויי שדה נביטה

קצב הנביטה (זמן ל- 50 אחוז הצצה) לא היה עקבי בשני הזנים. בבית השיטה, הנביטה האיטית ביותר היתה בזרעים מ- 9.4 (כצפוי מתוצאות תא גידול). הזרעים מ- 7.5 הגיעו ל- 50 אחוז נביטה כ- 20 יום אחרי נביטה. ברם, זרעי ביקורת (קציר במועד מסחרי) הגיעו ל- 50 אחוז נביטה כבר אחרי 9 ימים, שזה סימן שהם הגיבו בצורה מרבית לגשמים המוקדמים. כך היה גם בון דריאל, אך שם הנביטה האיטית ביותר היתה בזרעי 7.5 שיובשו ב- 4 מ"צ. (טבלה מס' 1). שיעור הנביטה הסופית היתה נמוכה למדי מזרעי 9.4 בשני הזנים (31 ו- 64 אחוז דריאל ובבית השיטה). ייבוש בליופולייזר או ב- 4 מ"צ גם הביא לשיעור נביטה נמוך בדריאל, אך לא בבית השיטה, איפה ששיעור הנביטה הממוצע היה 93 אחוז.

קצב הגדילה (זמן עד ל- 20 ס"מ) לא הושפע באף טיפול בבית השיטה, לעומת ביקורת. ברם, בדריאל קצב הגדילה היה איטי בזרעי 9.4 וגם בזרעים שעברו ייבוש ב- 4 מ"צ או בלייפולייזר. קצב גדילה אם ככה לא מתואם עם קצב נביטה, אבל יש תיאום בדריאל בין קצב גדילה ושיעור נביטה. התלות הזאת לא מובנת כרגע.

התפתחות הצמחים גם נמדדה ע"י קביעת הזמן עד להשתבלות. בשתי הזנים, זרעי 9.4 היו איטיים ביותר להשתבל, וכך גם בדריאל שיובש בליופולייזר. נכון לעכשיו, לא ידוע אם איטיות זאת תחלוף בהמשך עונת הגדילה.

סיכום ומסקנות

מתוצאות השנה, נראה שהשימוש בזרעי חיטה הצעירים לא מעשי כאמצעי לווסת נביטה בשטח. על אף נביטתם האיטית שזה רצוי במקרים שאין מספיק מים לקיים את הנבט, שיעור הנביטה הסופית לא מספיק קיימת גם בעייה לשמר את התרדמה הטבעית, הן בזרעים אלו והן בזרעים בשלים יותר (קציר 7.5). ידוע ש-ABA, ההורמון הצמחי שמקנה תרדמה בזרעים, מתפרקת עם הזמן, וייתכן שזה מסביר את העלמות התרדמה משך ארבע חדשי איחסון לפני זריעה. ברם, לאחרונה מצאנו שניתן להגן על פירוק ה-ABA ע"י מתן טטצקלסיס, חומר שמעכב גם סינטזת גיברלין וגם פירוק ABA. זרעים מטופלים ב-ABA וטטצקלסיס נבטו באיחור רב לעומת ביקורת. נראה שכדאי להמשיך בכיוון השימוש בתרדמת הזרע כאמצעי להגן נגד מים שוליים, אך להגביר את התרדמה הטבעית ע"י חומרים אקסוגניים. אנו מתכוונים לפתח אפיק מחקר זה בעתיד.

הבעת תודה

אנו מודים לגיל גולן, יעקב מאיר, ובנימין צורני בחוות המרכז על טיפולם ועזרתם המסור בניסוי בבית הרשת.

טבלה 1

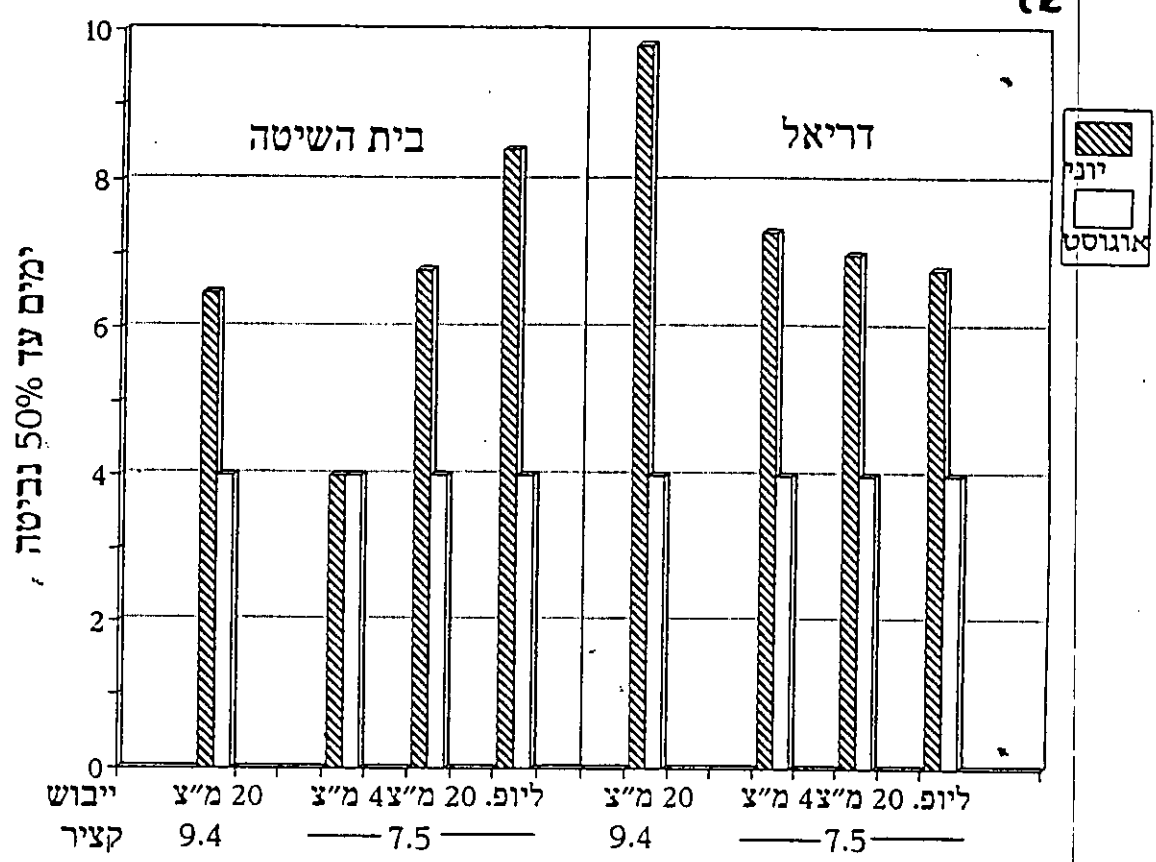
נביטה, גדילה, והשתבלות בצמחים מזרעי חיטה ממועדי קציר, זנים ויבוש שונים

זמן עד השתלבות (ימים)	זמן ל- 20 ס"מ (ימים)	נביטה סופית (%)	זמן ל- 50 אחוז נביטה (ימים)	ייבוש	קציר	זן
96	51	31	9	20 מ"צ	9.4.97	דריאל
56	44	75	21	4 מ"צ	7.5.97	
70	37	91	14	20 מ"צ	"	
89	47	57	12	ליופולידר	"	
58	33	93	7		ביקורת	
93	33	65	33	20 מ"צ	9.4.97	בית השיטה
63	40	91	23	4 מ"צ	7.5.97	
56	33	99	18	20 מ"צ	"	
58	35	95	19	ליופולידר	"	
54	35	85	9		ביקורת	

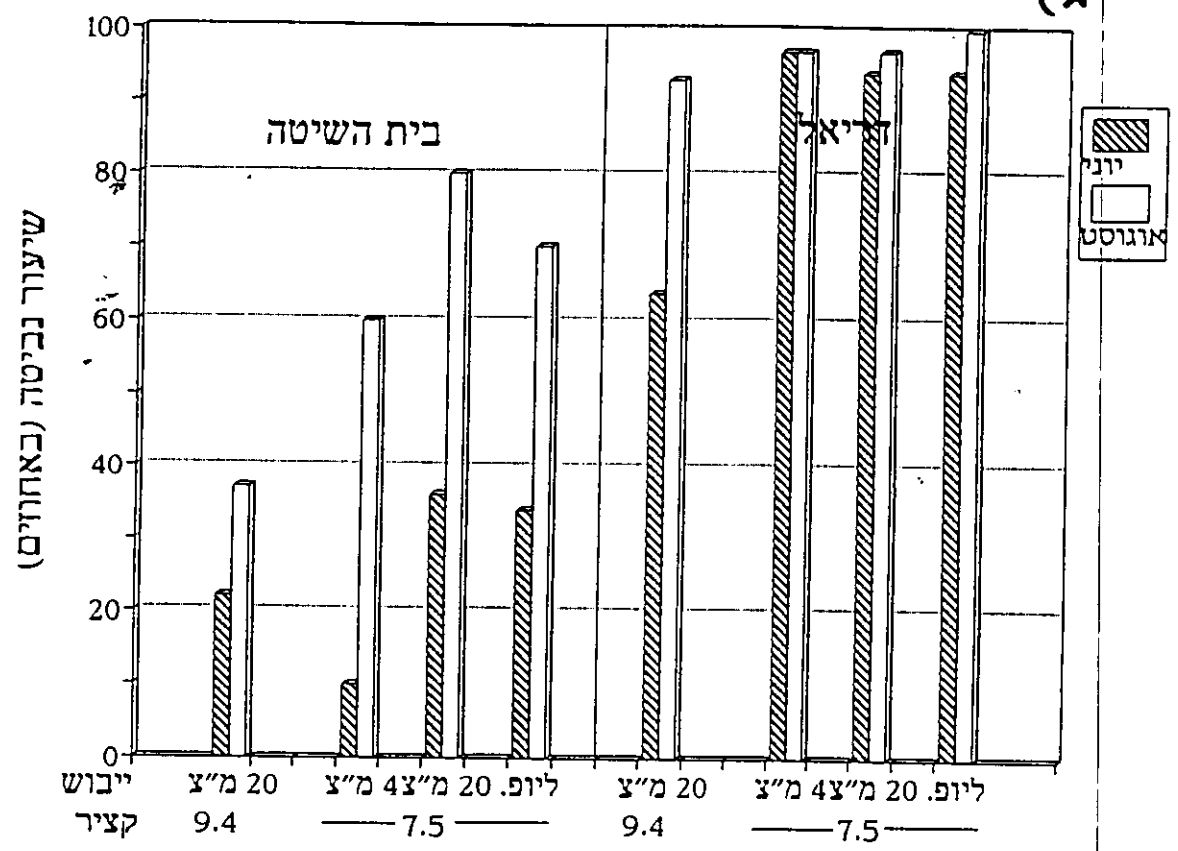
כותרות איורים

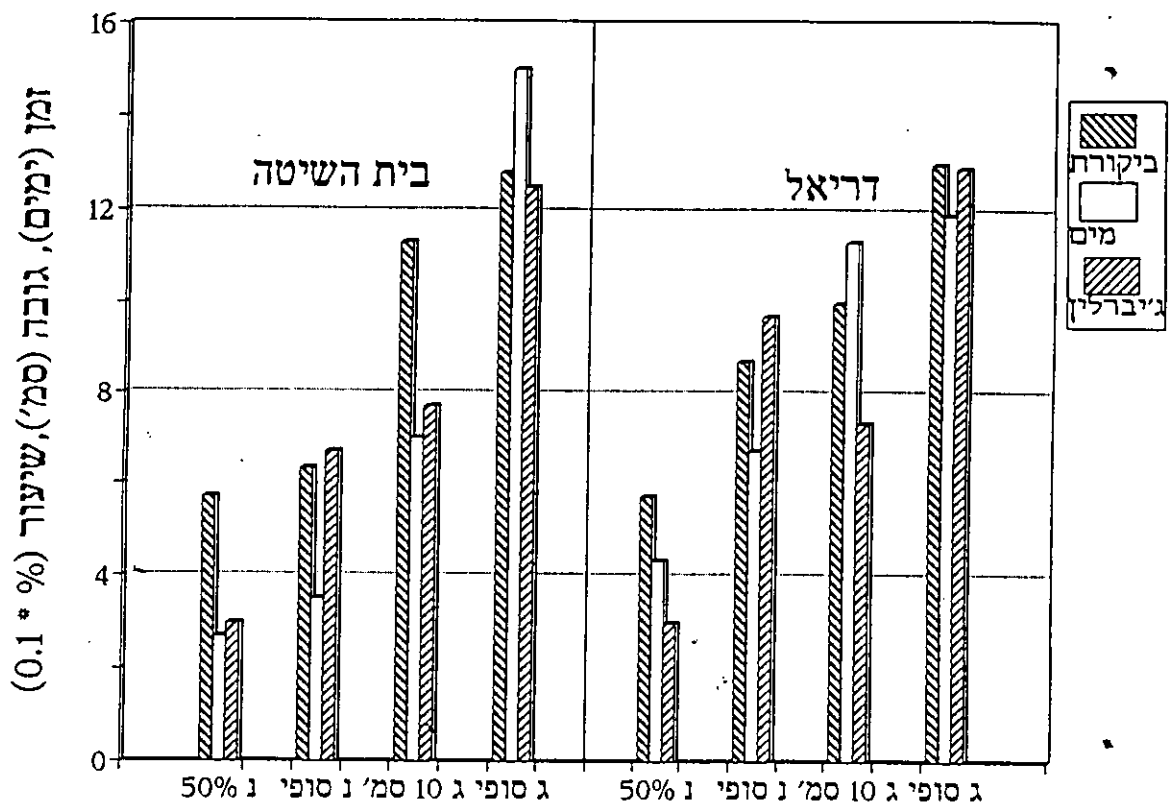
- איור 1. א. קצב נביטה (זמן עד ל- 50 אחוז נביטה) בזרעי חיטה בית השיטה ודריאל שנקצרו ב- 9.4.97 או ב- 7.5.97 ויובשו בתנאים שונים. הזריעה ביוני ובאוגסט, 1997.
ב. שיעור נביטה סופית של אותם זרעים.
- איור 2. השפעת השרייה במים או בגירבלין (50 ח"מ) על הזמן ל- 50 אחוז נביטה, שיעור הנביטה הסופית, הזמן להגיע ל- 10 ס"מ, והגובה הסופי של זרעי בית השיטה ודריאל שנקצרו ב- 9.4.97 ויובשו ב- 20 מ"צ. זריעה בספטמבר, 1997.
- איור 3. א. קצב גדילה (מים עד 10 ס"מ גובה) של זרעי חיטה כבאיור 1.
ב. גובה סופי (ס"מ) של אותם זרעים.

א"ר.ו.
(א)

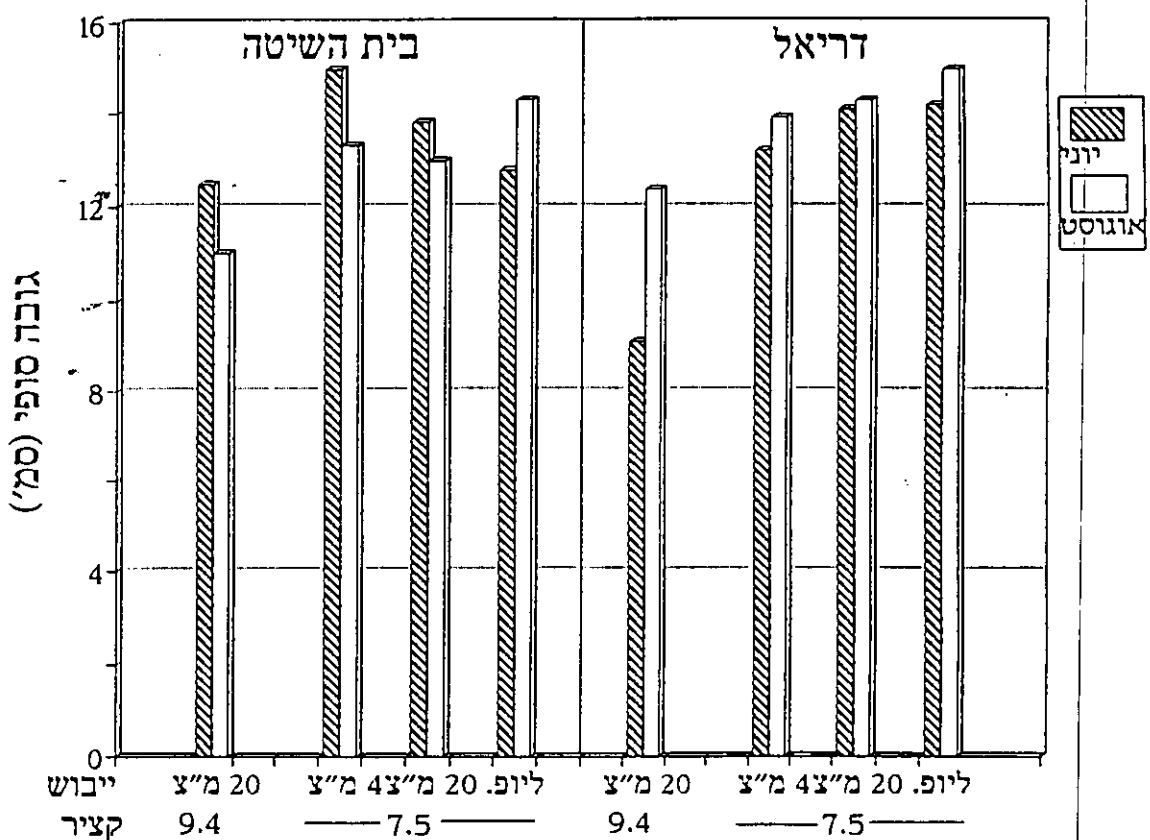
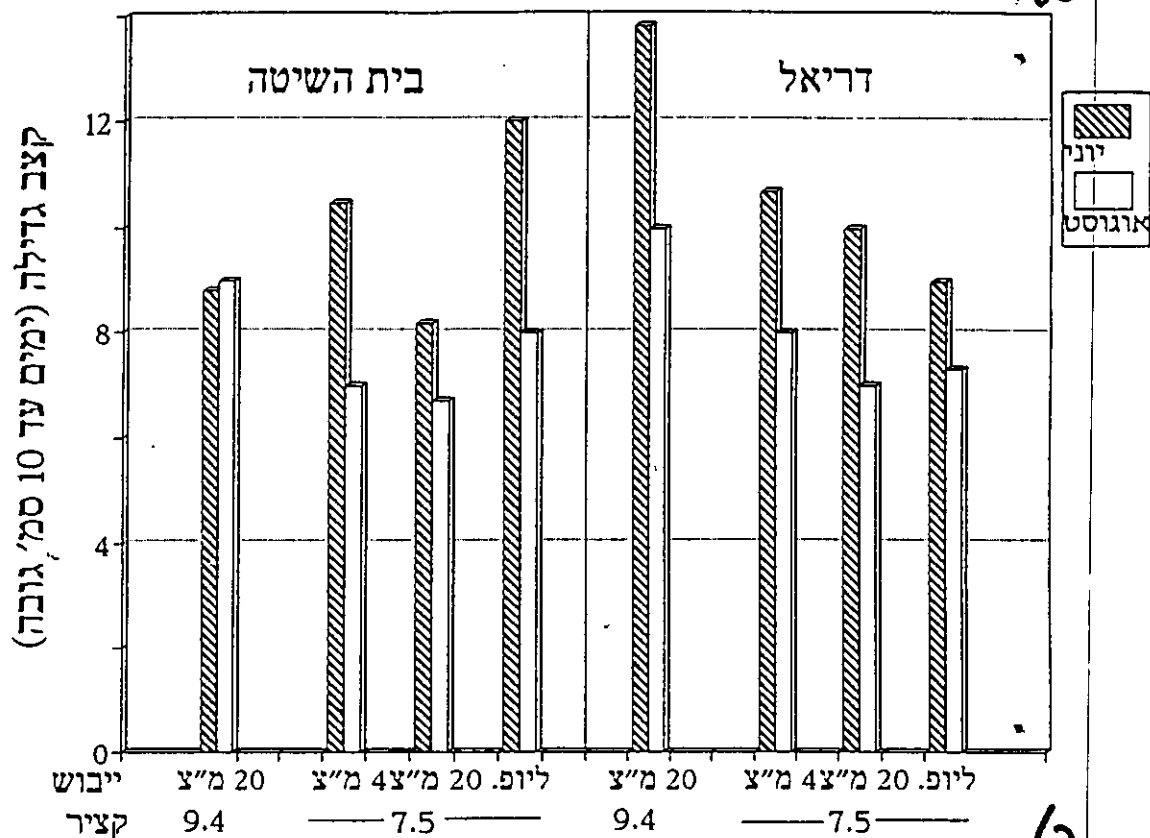


(ב)





איור 3.
(א)



- (1) מטרת המחקר - לבדוק אם ניתן לשמר תרדמה טבעית בזרעי חיטה בכדי לאפשר נביטה רק כאשר יש מים מספיקים לקיים את הנבט.
- (2) עיקרי הניסויים והתוצאות - זרעים צעירים (נקצרו 1.5 חודשים לפני המועד המסחרי) נכנסו לתרדמה עמוקה כאשר יובשו ב- 4 מ"צ או בלייפולייזר. זרעים אלה לא נבטו אפילו אחרי טיפול בגייברלין. לעומת זאת, זרעים מקציר במועד רגיל היו רדומים אחרי ייבוש, אך התרדמה חלפה משך ארבע חדשים. לזרעים צעירים היה און נמוך לעומת זרעים רגילים.
- (3) מסקנות מדעיות - התרדמה העמוקה בה נכנסו זרעים צעירים אחרי ייבוש היא כמעט בלתי-הפיכה, ולכן כמעט בלתי שימושית למטרתינו. לעומת זאת, התרדמה של זרעים בשלים יותר חלפה לה, ולכן אלו גם לא שימשיים כזרעים עמידים לתנאי גשם שולי.
- (4) בעיות שונות - אם ניתן להאריך את תקופת התרדמה של זרעים בשלים, אזי ניתן יהיה להשתמש בהם כזרעים חסינים למים מזעריים. שווה לבדוק כיוונים לשמירת התרדמה הטבעית בתגבור ע"י טיפול בחומרים המשרים תרדמה, כגון חומצת אבצסית ו/או מעכבי סינטזת גייברלין, שבעקיפין ימנעו נביטה מוקדמת.
- (5) הפצת ידע - יש מאמר בהכנה.