

פגיעת מחוללי מחלות הנישאים על-ידי זרעים — בכושר נביטתם

מאת עליזה חלפון-מאירי, המחלקה לזרעים, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית-דגן*

הנזק שעלולים לגרום מחוללי מחלות המועברים על-ידי זרעים — הוא רב. הזרע עלול להיתקף עוד בשלב של פריחה והפריה, בזמן התהוותו ובזמן ההבשלה. עם התחלת נביטתו של זרע נגוע — מתחילה גם פעולתה של הפטריה שנישאה על גבו או בתוכו. בעבודה הנוכחית הודגם הנזק שעלולות לגרום פטריות הנישאות על-ידי זרעי שעועית, שומשום וחימצה. בין האמצעים להקטנת הנזק — חיטוי בכימיקלים, טבילה במים חמים ואחסנה ממושכת של הזרעים.



הצבת זרעי שעועית. מימין — בריאים ; משמאל — נגועים ב-*Rhizoctonia solani*.

מבוא

רב הנזק שעלולים לגרום מחוללי מחלות המועברים על-ידי זרעים. מחוללי המחלות, העלולים לעבור על-ידי הזרעים, נמנים עם קבוצות המיקרואורגניזמים הבאים: פטריות, בקטריות, וירוסים ונמטודות.

מבין ארבעת אלה, הפטריות הן קבוצת הפתוגנים הנפוצה והמזיקה ביותר. יש שהן נישאות כנבגים או כתפטיר על-פני הזרע, ויש שהן חודרות לתוכו. הן עלולות לתקוף את הזרע עוד בהיותו על צמח-האם, וכן במחסן הזרעים. במאמר זה נדון בחדירת פתוגנים לזרע על צמח-האם.

הפתוגנים התוקפים את הזרע על הצמח עלולים לחדור לתוכו באופן סיסטמי, דרך צינורות ההובלה של הצמח, וכן חדירה ישירה, דרך התרמיל או צורות הפרי האחרות. הזרע עלול להיתקף עוד בשלב של פריחה והפריה, בזמן התהוותו, ובזמן ההבשלה. צורת הנזק השכיחה ביותר היא הפגיעה בכושר הנביטה של הזרעים. זרעים נגועים עלולים לא לנבוט כלל, או שנבטיהם עלולים לצנוח עם הנביטה או זמן קצר לאחריה. עם התחלת נביטתו של זרע נגוע — מתחילה גם פעולתה של הפטריה שנישאה על-גבו או בתוכו. חומרת הפגיעה תלויה בתנאי-הסביבה ובמיקומה בזרע (10). מסתבר, שהנזק מצד הפתוגנים לכושר הנביטה של הזרע נגרם על-ידי המטבוליטים שהם מפרישים, הגורמים שינויים אינדוקטיביים ביוכימיים ואנטומיים בתאי הזרע.

דוגמאות של מחלות הנישאות על-ידי זרעים, וסימניהן החיצוניים

להלן תוצאות של מספר עבודות שעשינו, המצביעות על הנזק העלול להיגרם מפטריות הנישאות על-ידי זרעים. במתכוון בחרנו באותם מחוללי-מחלות, פוגעים גם בצורתו החיצונית של הזרע היבש וגורמים כתמים או עיוותים בו. בצורת פגיעה כזאת אפשר להבחין על-נקלה גם בעין בלתי מזוינת, והחקלאי יכול להבדיל בקלות בין הזרע הנגוע לבריא.

1. זרעי שעועית מהזן בריטלווקס, שתקפה אותם הפטריה ריזוקטוניה סולני (מקשורש הסולגניים), צב-

עם צהוב-חום. יש שהצבע מופיע על-פני הזרע בכתמים בלבד. בניסוי במעבדה לבדיקת זרעים בבית-דגן נעשה מיון במדגם זרעים — לבהירים ול-מוכתמים. כל קבוצה הונבטה בנפרד, בתנאים מיטביים, בגליל נייר, בחילופי טמפרטורה של 16 שעות ב-20°C ו-8 שעות ב-30°C. התוצאות: הזרעים הבהירים נבטו כדי 95%, ואילו המוכתמים — כדי 40% בלבד. ב-34% מנבטים אלה היה התת-פסג מכוסה לארכו צלקות או משקעים חומים (1). חלקה מסחרית, שנזרעה זרעים נגועים במקשורש הסולגניים, נקטלה לגמרי ימים מספר בלבד לאחר ההצצה.

2. זרעי שומשום נתקפים בקשיון הבטטה (סקל-רוציום בטטיקולה). הפטריה נישאת על-פני הזרעים בצורת קשיונות (סקלרוציות), המכסות אותם בגבשושיות קטנטנות בצבע חום-כהה-שחור. גבשושיות אלה נראות גם בעין בלתי מזוינת. בניסוי שנערך במעבדה לבדיקת זרעים הונבטו זרעי שומשום הנגועים בפטריה, במקביל לזרעים נקיים. ההנבטה נעשתה בצלחות-פאטרי בטמפרטורות חילופין של 20—30°C. 30% מהזרעים הנגועים לא נבטו כלל; 58% אמנם נבטו, אולם פיתחו נבטים נגועים, ואלה

* מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה', 1975, מס' 1701.

מפגיעת הפטריה אסקוכיטה ראביאי. היא פוגעת במידה ניכרת בכושר ההצצה של הזרעים, ונבטים שהצליחו להגיע — נמוכים בהרבה מנבטי זרעים חסרי כתמים של אותה מכסת זרעים, ואף שיעור החומר היבש בהם פחות. כ-25% מבין הנבטים מזרעים מוכתמים, שהגיעו, היו עלובים מאוד ומתו כ-15 יום לאחר הזריעה. ברוב הנבטים שהגיעו היה הגבעול מכוסה אף הוא בצלקות חומות. אותם נבטים מביניהם, שנראו כביכול בריאים — פיתחו אף הם מערכת שרשים עלובה וגבעולים דקים, ושיעור החומר היבש בהם היה פחות בהרבה מאשר בנבטים שהתפתחו מזרעים בריאים (4).

על השפעתן המזיקה של פטריות הנישאות על-ידי זרעים פורסמו גם עבודות רבות בעולם (5,6,8,11 ואחרים).

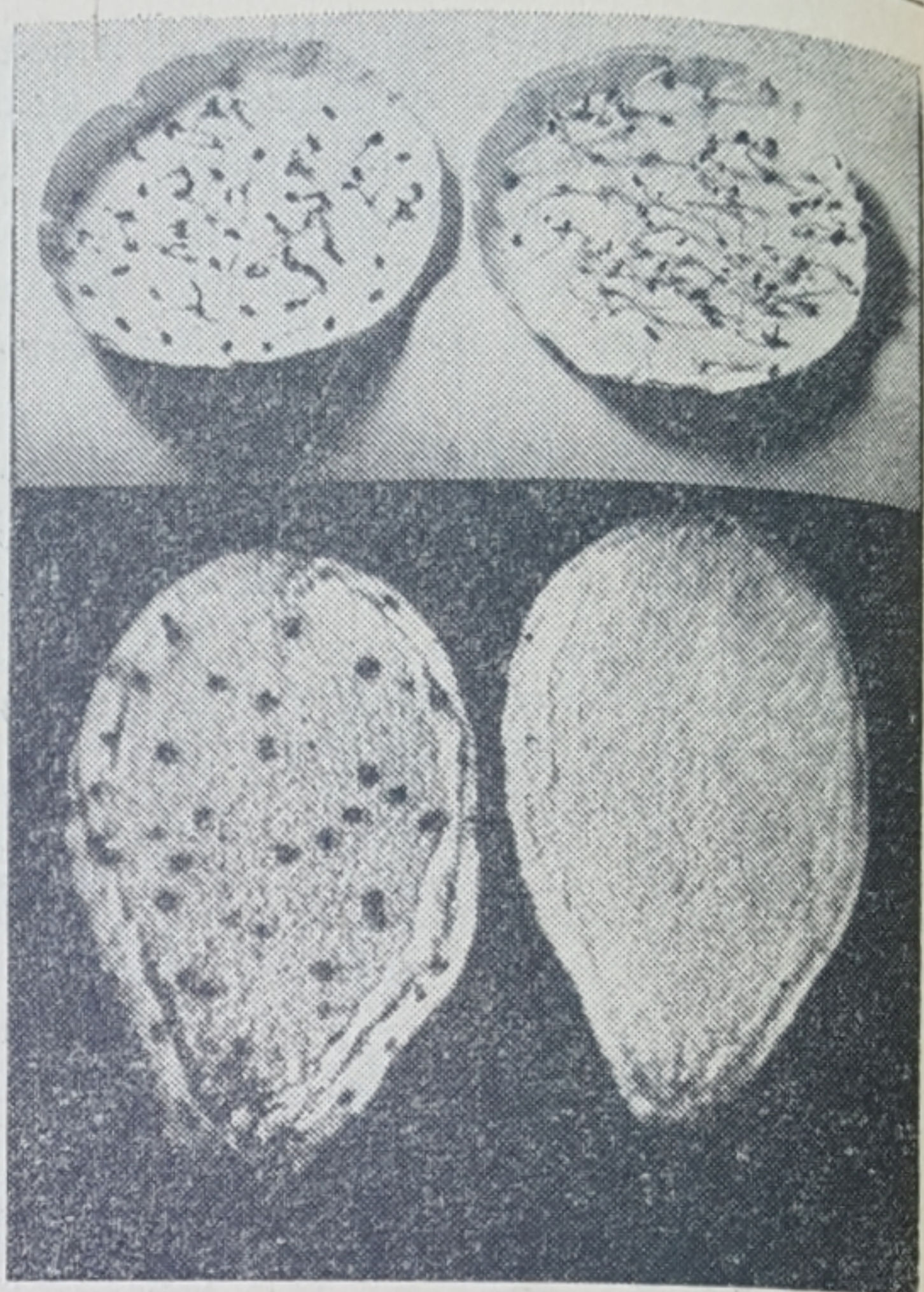
צימצום הנזק ממחלות הנישאות על-ידי הזרעים

אפשר לשפר במידת-מה את כושר נביטתם של הזרעים נושאי המחלות — באמצעות חמרי חיטוי או טיפול במים חמים. ידועים גם מקרים שבהם מסייעת אחסנת הזרעים לזמן ממושך להיפטר ממחולל המחלה. זה אמור באותם מקרים, שמשך הזמן שבו שומרת הפטריה על חיותה קצר מזה שהזרעים שומרים על חיותם: במרוצת האחסנה מתה הפטריה, ואפשר להשתמש בזרעים. כך, למשל, מאבדת הפטריה *Gloeotinia temulenta* בזרעי הזון את חיותה — לאחר אחסנת הזרעים במשך שנתיים (9), ואילו הזרעים עדיין כשירים לזריעה (9). אולם יש חוקרים הסבורים ששיטת הדברה זו צופנת בתוכה סכנות מסוימות, ויש להימנע ממנה ככל האפשר (2,3). לסיכום: על החקלאי להקפיד ככל האפשר על שימוש בזרעים בריאים בלבד. יש להסתכל בקפדנות במראם החיצוני של הזרעים. כתמים, עיוותים וכיו"ב — צריכים לעורר את חשד המגדל, ויש לפסול זרעים כאלה. אם סימני המחלה אינם כה בולטים באופן חיצוני — יש לוודא, לפני הזריעה, את מצבם הפיטוסניטרי של הזרעים, על-ידי בדיקה מוקדמת במעבדה. אם הזרעים נושאי מחלה — יש להימנע ככל האפשר מהשימוש בהם.

בין האמצעים להקטנת הנזק שגורמות פטריות הנישאות על-גבי הזרעים — חיטוי בכימיקלים, טבילה במים חמים, אחסנה ממושכת של הזרעים ועוד. אם אין ברירה בידי החקלאי אלא להשתמש בזרעים נגועים — יוועץ ברשות המוסמכת, ויבצע את הטיפול המוקדם שיבטיח לו את מינימום הנזק העלול להיגרם בשדה מהשימוש בזרעים כמות שהם.

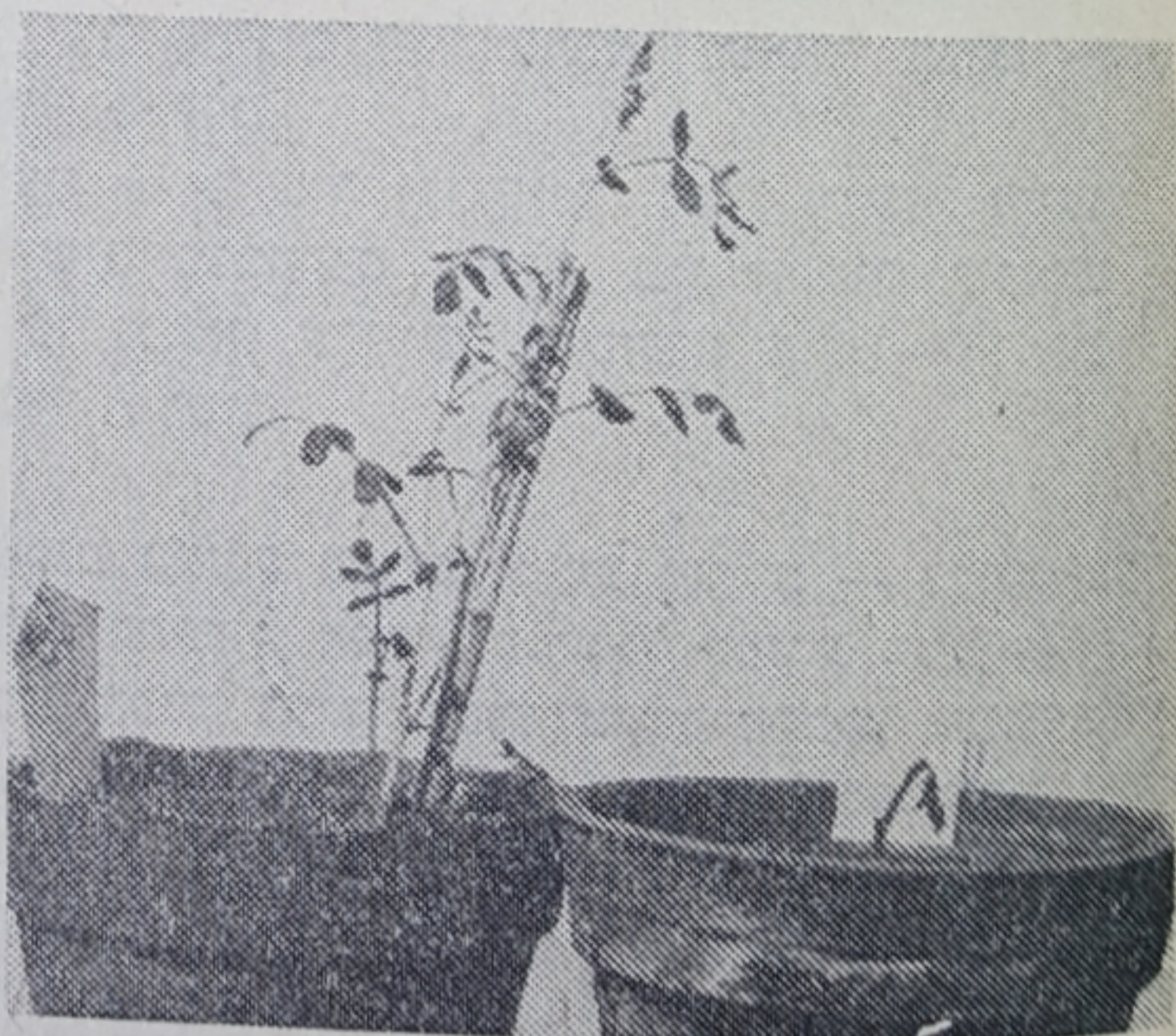
ספרות

1. חלפון-מאירי עליזה, מטילדה חורין (1962): פטריות מקשורש הסולניים בזרעי שעועית בריט-לוקס. "השדה" מ"ב: 1-3.



למעלה — נביטת זרעי שומשום. מימין — בריאים; משמאל — נגועים ב-*Sclerotium bataticola*. למטה — זרעי שומשום. מימין — ללא פטריה; משמאל — נושא קשיונות של הפטריה הנ"ל.

נרקבו כעבור 4 ימים לאחר הנביטה. כושר הנביטה של הזרעים הנקיים, שהונבטו במקביל, היה 89%. מבין הנבטים הבודדים, שהצליחו להתפתח מהזרעים הנגועים, הגיע רק מספר קטן מאוד לשלב של הנבה; ואילו מזרעי ההיקש — כל הצמחים חנטו זרעים (7). 3. זרעי חימצה לוקים בכתמים חומים על-פניהם



צמחי חימצה בני 3 שבועות. מימין — מזרע בריא; משמאל — מזרע נגוע ב-*Ascochyta rabiei*.

8. Noble, M. (1957). *in*: Biological Aspects of the Transmission of Diseases. pp. 81—85. Oliver and Boyd Ltd., London.
9. Sampson, K. and Western, J.H. (1954): Diseases of British Grasses and Herbage Legumes. 2nd ed. Cambridge Univ. Press, London.
10. Wallen, V.R. (1964): Microbial Behavior *In Vivo* and *In Vitro*. H. Smith and J. Taylor, Eds. pp. 187—212. Cambridge Univ. Press, London.
11. Wallen, V.R. and Cuddy, T.F. (1960). Proc. Ass. off. Seed Anal. 50: 137.
2. Arndt, C.H. (1946). Phytopathology 36: 24—29.
3. Gabrielson, R.L. (1961). Ph. D. Thesis, University of California, Davis.
4. Halfon-Meiri, A. (1970). Pl. Dis. Reprtr. 54: 442—445.
5. McLean, D.M. (1947). J. agric. Res. 75: 71—79.
6. Mathur, S.B., Mallya, J. and Neergaard, P. (1972). Proc. int. Seed Test. Ass. 37: 803—811.
7. Meiri, A. and Solel, Z. (1963). Phytopath. Medit. 11: 90—92.

SUMMARY

EFFECT OF SEED-BORNE DISEASES ON SEED GERMINATION

Aliza Halfon-Meiri*

The damages that may be caused by seed-borne diseases are numerous. The seed may be attacked already at the flowering and fertilization stages of the plant, during seed formation and ripening. At the time the infected seed starts to germinate; the fungus carried on or within the seed is activated. In the present work the damage that may be caused by fungi carried by seeds of bean, sesame and chickpeas, was demonstrated.

Among the means of reducing the damage caused by fungi are chemical treatment, immersion in hot water, and prolonged storage of the seeds.

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