

הדברה ביולוגית של קישיון רולפס וריזוקטוניה סולני בשעועית, בעגבניות ובכותנה

מאת י. אלעד, א. חת, י. הניס, המחלקה למחלות צמחים ומיקרוביולוגיה,
ע. זידאן, לשכת הדרכה חדרה, שה"מ, משרד החקלאות
הפקולטה לחקלאות, רחובות

הדברה ביולוגית של פטריות קרקע פתוגניות לצמחים באמצעות הפטריה טריכודרמה (*Trichoderma harzianum* Rifai) — נוסתה בתנאי שדה. נתקבלה הדברה של קישיון רולפס (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) בעגבניות לתעשייה ושל ריזוקטוניה סולני (*Rhizoctonia solani* Kuhn) בנבטי כותנה. בשעועית הושגה הפחתה רבה בשתי המחלות בכל זמן הגידול, ונתקבלה תוספת יבול של 20%. תוצאות אלה אושרו גם בניסויים בתנאים מבוקרים בחממה.

מבוא

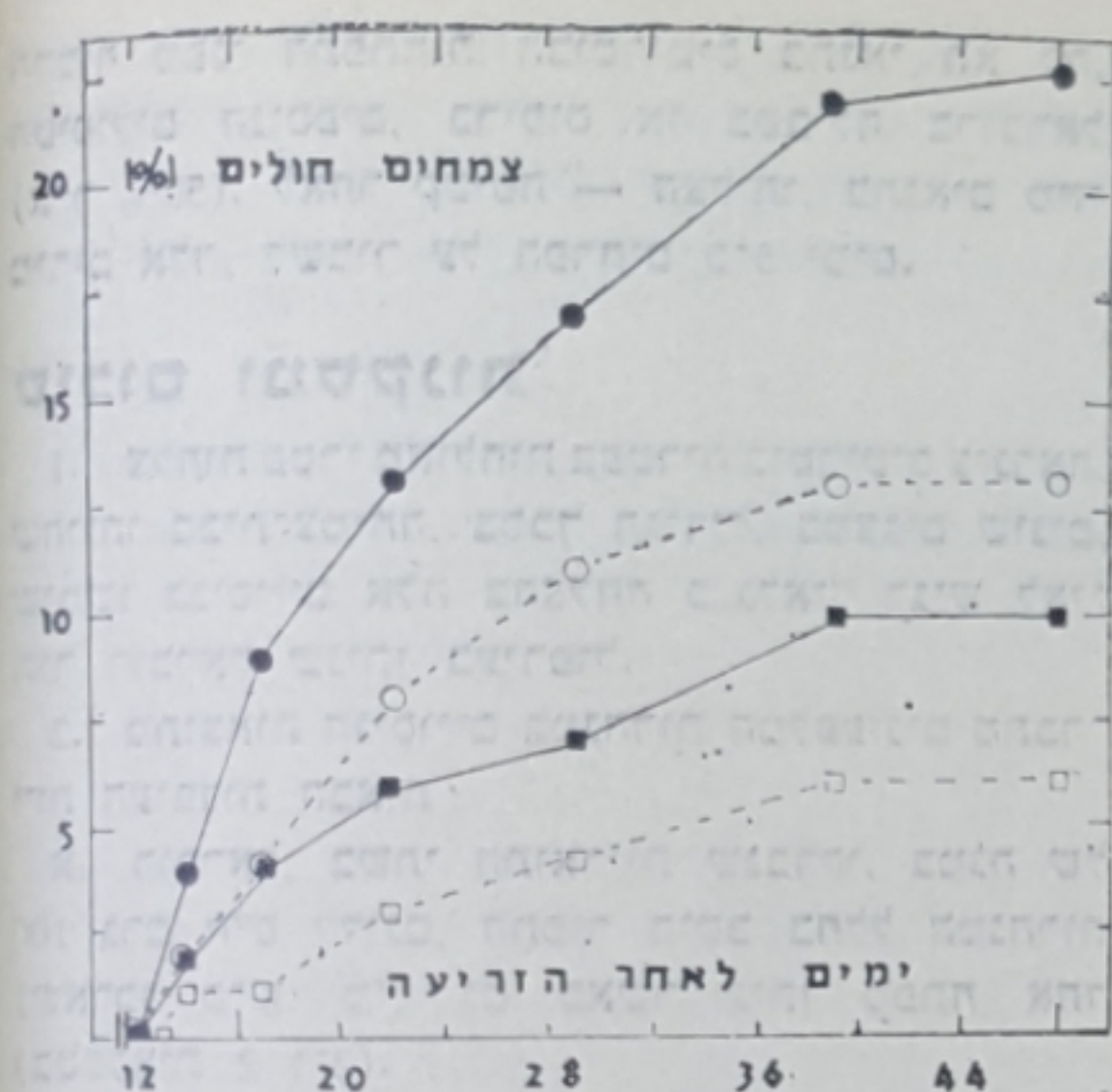
בקה ביולוגית של מחוללי מחלות המועברות בקרקע (מחלות שורש) באמצעות מיקרואורגניזמים אנטאגוניסטים המוספים לקרקע — היא אמצעי להדברת מחלות, העשוי לשמש אלטרנטיבה לטיפול כימי. מיני הפטריה טריכודרמה ידועים ביכולתם הפרויטית כלפי פטריות פתוגניות (3), ואף נוסו בעבר תבדידים שונים של הפטריה להדברת מחלות שורש כגון ריזוקטוניה וקישיון רולפס (5), בגידולים כגון אגוזי-אדמה ועגבניות בתנאי שדה. בארץ דווח לא-מכבר על תוצאות ראשונות בהדברה ביולוגית של המחלות ריזוקטוניה וקישיון רולפס באמצעות תבדיר של הפטריה טריכודרמה הארציאנום בשעועית, בעגבניות ובחצילים, בעיקר בתנאי חממה (1), (4). כמו כן נמצא, שהפטריה האנטאגוניסטית טריכו-דרמה מסוגלת לצמוח על התפטיר של הפטריות הפתו-

גניות ולהיזון ממנו תוך הפרשת אנזימים מפרקי פולימרים בדופן תאי הפטריות (4).
שעועית ירוקה נתקפת בקישיון רולפס ובריזוקטוניה סולני בגיל צעיר, ואילו עגבניות לתעשייה נתקפות בקישיון רולפס בגיל מבוגר (2). כותנה נתקפת אף היא בריזוקטוניה סולני בגיל צעיר. בעבודה זו נבדקה יכולת תכשיר הטריכודרמה להפחית שתי מחלות אלה בתנאי שדה.

שיטות וחמרים

גידול הטריכודרמה

הפטריה טריכודרמה הארציאנום (1) גודלה על-גבי סובין רטובים בתוך שקיות ניילון. לאחר הגידול וההנבגה ניתן התכשיר בקרקע, לפני הזריעה, כפי שיתואר להלן. התכשיר הכיל 50%—60% מים. המנה שצוינה לגבי כל ניסוי חושבה לפי משקל יבש של התכשיר.



דיאגרמה 1. ניסוי-שדה: הדברה ביולוגית של קשיון רולפס ●—● וריוקטוניה סולני ■—■ בשער עית, באמצעות טריכודרמה הארציאנוס ———.

ניות בתבנית, ב-7—10 חזרות במתכונת בלוקים באק-ראי. הנגיעות הוערכה חודש לאחר הזריעה. לכל הניסויים נערך ניתוח סטטיסטי ברמת מובהקות $P = 0.05$.

תוצאות

ניסוי א'. במהלך גידול השעועית בשדה אובחנה תמותת נבטים כתוצאה מתקיפת קשיון רולפס או ריוקטוניה סולני או שניהם. נבטים שצנחו נעקרו, נקבע מחולל המחלה בהם, והם נספרו. נמצא (דיאגרמה 1), שטריכודרמה דחתה את הופעת המחלות והפחיתה כעבור 9 שבועות את הנגיעות בקשיון רולפס ב-56% ובריוקטוניה ב-54%. כמו כן נתקבלה הפחתה רבה (82%) במספר הנבטים שתקפו שני מחוללי המחלות בעת ובעונה אחת (טבלה 1). אחד-עשר שבועות לאחר הזריעה נעקרו הצמחים, ונמצא שטריכודרמה הפחיתה הן את אחוז הנגיעות בריוקטוניה והן את חומרת המחלה (כפי שמתבטא באינדקס), וכן הגדילה את עומד הצמחים שגותרו בשדה בתום הגידול. היבול שנתקבל בחלקות קות הטריכודרמה היה רב ב-20% מאשר בחלקות ההיקש (טבלה 1). תוצאות תואמות נתקבלו אף בתנאי חממה (טבלה 2).

ניסוי ב'. בניסוי-שדה בעגבניות לתעשייה, בחלקה מזהמת בקשיון רולפס, נתקבלה הפחתה מסוימת של המחלה במהלך הגידול. עם עקירת הצמחים כעבור 123 ימים לאחר הזריעה, נמצאו בחלקות הטריכודרמה ב-20% פחות צמחים נגועים במחלה: 40% צמחים נגועים, לעומת 49% בהיקש (הפרש מובהק). אך התוספת ביבול לא נבדלה באופן משמעותי מחלקות ההיקש. הדברה טובה יותר של המחלה

ניסויי שדה

הניסויים נערכו בחלקות מסחריות, באדמה אלובית-אלית כבדה, מאולחת באופן טבעי במחוללי מחלות קרקע. הטיפולים בניסויים אלה היו טריכודרמה בקר-קע והיקש לא מטופל, והם נעשו במתכונת בלוקים באקראי ובשש חזרות.

ניסוי א'. נערך בשעועית ירוקה (מהזן טנדרגרין) בשדה מזהם בקשיון רולפס ובריוקטוניה בכפר-קאסם, בחלקה שבה גודלו בעבר עגבניות לתעשייה, אגוזי-אדמה ושעועית, חליפות. טריכודרמה במנה של 80 ק"ג/ד' פוזרה על-פני השטח בערוגות ברוחב 185 ס"מ ובאורך 12 מ', והוצנעה במתחחה לעומק 10 ס"מ. זרעים מחוטאים נזרעו שלוש שורות בערוגה (12 זרעים למטר) ב-21.9.78. השדה טופל כמקובל בגידול זה באיזור. במהלך הגידול נעקרו ונספרו נבטים שצנחו לאחר שתקפו אותם מחוללי המחלה. ב-21.11.78 נאספו תרמילי השעועית, נשקל היבול, נעקרו הצמחים, נספרו והוערכה מידת נגיעותם בריוקטוניה (לפי אינדקס מחלה, מ-0 המסמל צמח בריא עד 5 המסמל חיגור מלא של צוואר-השורש או צמח מת).

ניסוי ב'. נערך בעגבניות לתעשייה (מהזן VF 317) בכפר-קאסם, בשדה מאולח בקשיון רולפס, בחלקה שבה גודלו בעבר עגבניות לתעשייה ואגוזי-אדמה, חליפות. טריכודרמה במנה של 45 ק"ג/ד' פוזרה ברוחב 50 ס"מ על-פני הערוגות והוצנעה במגרפה לעומק 5—10 ס"מ. כל חלקה כללה שתי ערוגות ברוחב 140 ס"מ ובאורך 10 מ' כל אחת, ונזרעו בהן זרעי עגבניות מחוטאים (50 זרעים למטר) בשתי שורות בכל ערוגה, שהרווח ביניהן 40 ס"מ. הזריעה נעשתה ב-20.4.78, והשדה טופל כמקובל בגידול זה באיזור. ב-20.8.78 נעקרו צמחי העגבניה והוערכה מידת נגיעות בית-השרשים בקשיון רולפס.

ניסוי ג'. נערך בכותנה (מהזן SJ-1) בקיבוץ נען, בשדה מאולח בריוקטוניה, שגודלה בו כותנה במשך שנים רבות. מיקום חלקות הניסוי נקבע בכתמים בשדה, שבהם היו צניחות רבות של צמחים במזרע המסחרי באותה עונה (1978). ב-2.6.78 פוזרה טריכו-דרמה (30 ג'/'מ' שורה) בפס הזריעה ברוחב 10 ס"מ, והוצנעה במגרפה לעומק 5—10 ס"מ. זרעים מחוטאים נזרעו באופן ידני בחלקות בנות שתי שורות ובאורך 6 מ' (25 זרעים למטר). במשך הניסוי הושקה השטח בהתאם לצורך, והצמחים נעקרו ב-1.7.78 לצורך הערכת מידת נגיעותם בריוקטוניה.

ניסויי חממה

אלה נעשו במקביל לניסויי השדה, באדמה שגדגמה בשדה ועורבבה בתכשיר טריכודרמה במנה של 3 ג'/'מ'. הניסויים הוצבו בחממה, שבה שררו טמפרטורות של 25—35 מ"צ, בתבניות סלסטיק בגודל 6×6×10 ס"מ. המכילות 500 גרם אדמה כל אחת, נזרעו 10 זרעי שעועית או כותנה או 20 זרעי עגב-

טבלה 1. שיעור המחלה והיכול בניסויי-שדה בשעועית.

ה מ ד ד		ה ט י פ ו ל	
		היקש	טריכודרמה
% צמחים שנחקפו הן ע"י קשיון רולפס והן ע"י ריזוקטוניה נגיעות בריזוקטוניה בתום הגידול:		א 6.50	ב 1.15
% צמחים נקיים אינדקס מחלה עומד בתום הגידול (צמחים/דונם) יכול (ק"ג/דונם)		א 20.00	ב 36.00
		א 1.12	ב 0.87
		א 6650	ב 8600
		א 464	ב 557

טבלה 2. הדברה ביולוגית של קשיון רולפס (ריזוקטוניה סולני בשעועית (בדיקות חממה).

הטיפול	קשינון רולפס, % מחלה	ריזוקטוניה סולני	
		% מחלה	אינדקס מחלה
היקש טריכודרמה	א 27	א 37	א 1.73
	ב 15	ב 16	ב 0.53

נתקבלה בתנאי חממה (74% הפחתה): 6% צמחים נגועים, לעומת 23% בהיקש (הפרש מובהק). ניסוי ג'. בניסוי שדה בכותנה נעקרו הנבטים חודש לאחר הזריעה, והוערכה מידת נגיעותם בריזוקטוניה. תכשיר הטריכודרמה הפחית את עצמת המחלה ב-47%: 23% צמחים חולים, לעומת 44% בהיקש (הפרש מובהק). בתנאי חממה גרמה הטריכודרמה הפחתה של 61% בנגיעות הנבטים: 25% צמחים חולים, לעומת 64% בהיקש (הפרש מובהק).

סיכום ומסקנות

תוצאות הניסויים מאשרות את אלו שנתקבלו בעבודות קודמות (1, 4), בדבר יעילות ההדברה הביו-לוגית באמצעות הפטריה האנטיגוניסטית טריכודרמה הארציאנוס. בעבודה זו נתקבלה הפחתה של מחוללי המחלות — קשיון רולפס וריזוקטוניה סולני — לא רק בתנאי חממה מבוקרים, כי אם גם בתנאי שדה, בחלקות מסחריות. הניסויים נערכו במקומות שונים, בשלושה גידולים (שעועית, עגבניות וכותנה), בעלי אופי שונה הנובע מעצם טבעם וכן מהאופן שבו הם נתקפים במחוללי המחלות. שעועית וכותנה נתקפות בגיל צעיר ויש צורך לשמור על הנבטים בתקופת היותם רגישים ביותר; עגבניות, לעומתן, נתקפות בקשיון רולפס בגיל מבוגר, ויש צורך לשמור על רמת מידבק נמוכה במשך תקופה ארוכה (2).

בעבודה זו הראינו, כי אפשר להגן הן על נבטים והן על צמחים מבוגרים — באמצעות תכשיר הטריכודרמה, והפחתת המחלות נמשכה בזמן הגידול (בשעועית) ואף ארבעה חדשים לאחר מתן התכשיר (בעגבניות, אף כי התקבלו רק 20% הפחתה במחלה). יתרון נוסף הטמון בתכשיר הטריכודרמה ושנבדק במחקר זה, הוא יכולתו לתקוף שתי פטריות מחוללות מחלות — בעת ובעונה אחת; וזה משום שפטריות אלה, ריזוקטוניה וקשיון רולפס, מופיעות במקרים רבים זו בצד זו. בניסוי בשעועית נמצא, שהפחתה במחולל מחלה אחד — הביאה גם לידי הפחתה רבה בנגיעות במחלה האחרת.

תוצאות עבודה זו מבליטות את הפוטנציאל הרב הטמון בהדברה ביולוגית באמצעות טריכודרמה, תוך הימנעות מסיכוני זיהום הסביבה.

ה בע ת ת ו ד ה

חובה נעימה לנו להודות לחקלאים עבדאללה סרסור ועבד אל-רחים טהא מכפר-קאסם, ולאילן אולמן מקיבוץ נען, על שיתוף הפעולה והעזרה; וכן לעמיתים בפקולטה לחקלאות — יעקב קטן, אבי גרינשטיין, יצחק הדר, הדס הרשמש ורומיה גוברין, על העזרה והיעוץ.

ס פ ר ו ת

1. אלעד י., י. הדר, א. חת, י. קטן, י. הניס, ע. זידאן (1979): הדברה ביולוגית של מחלות צמחים המועברות בקרקע. השדה נ"ט: 813—816.

2. פלטי י., מ. חורין, פ.א. ניצני (1962): מחלות הירקות, הוצאת "ספרית השדה", תל-אביב, 257 עמ'.

3. Baker, K.F. and R.J. Cook (1974): Biological control of plant pathogens. W.H. Freeman and Co., San Francisco, 133 pp.

4. Hadar, Y., I. Chet and Y. Henis (1979). Phytopathology 69: 64—68.

5. Wells, H.D., D.K. Bell and C.A. Jawarski (1972). Phytopathology 62: 442—447.