

כותנת פימה עמידה לחלפת (*Alternaria macrospora*).

גד פישלר, רמי פישלר, חגי מדיני, עמית מורן. – זרעי ישראל.

תקציר:

מחלת החלפת גורמת נזקים כבדים לכותנת הפימה ונהוג לרסס כנגדה. חברת זרעי-ישראל מטפחת זני כותנת פימה בעלי סבילות גבוהה למחלה. במבחן שנערך בשנת 2007 נמצא שהימנעות מריסוס גרמה לזו PF-15 הפסד יכול של 17.5 ק"ג סיבים לדונם, לזנים GP E2 E5 P00-8 נזק של 6.0, 7.9, 11.5, ו-3.7 ק"ג בהתאמה. הזן הניסיוני GL (גולית) ללא ריסוס, הניב תוספת לא מובהקת של 5.1 ק"ג סיבים לדונם לעומת המרוסס ויכול לכן להיחשב כבעל עמידות שדה לחלפת. היכול והאיכות שלו אינם גרועים משל הזן המסחרי העיקרי P00-8 ורצוי לבדוק אותו בקנה מידה רחב.

מבוא:

מחלת החלפת של הכותנה (*Alternaria macrospora*). תוקפת בארץ רק את כותנת הפימה (*Gossypium barbadense*) ויכולה לגרום נזקים כבדים שמגיעים עד כדי שליש מהיבול (יאיר זקס וחבוריו). במשך שנים רבות היה מקובל להדביר את המחלה ע"י ריסוס של קוטלי פטריות. בשנת 2000 הייתה העלות הממצעת של קוטלי פטריות בישראל 6.5 דולר לדונם כותנה, אבל בשדות מועדים הייתה ההוצאה כפולה ובצרוף הוצאות הריסוס והבדיקות הגיעה ההוצאה ל 26 דולר לדונם בקרוב. וגם טיפול זה לא הפחית את הנזק לאפס. הזנים האמריקאים שגידלו בארץ בראשית שנות השמונים של המאה העשרים היו רגישים מאוד למחלה אבל גם הזן העיקרי בשנות התשעים: PF-15, היה רגיש מאוד למחלה. החל משנת 2000 התחילה זרעי-ישראל לטפח ולהפיץ זנים פחות רגישים למחלה כאשר מטרתה להגיע למצב שמחלת החלפת לא תהווה עוד בעיה בכותנה. לא מצאנו בספרות המקצועית כל עדות לטיפול כותנה עמידה לחלפת ולכן שיטת הטיפול פותחה במעבדות של זרעי-ישראל. בשנת 2006 בדק בועז נוי בגליל המערבי מספר זנים של זרעי-ישראל ומצא שהפסד היבול כתוצאה מאי ריסוס בזן PF-15 היה 11.6%, בזן P00-8 רק 6.9% ובזנים E2 E5 רק 3.5% ו-3% בהתאמה. בשנת 2007 ערכנו מבחן שדה של עמידות זני פימה למחלת החלפת.

חומרים ושיטות:

המבחן נערך בשדות גן-שמואל שידועים בנגיעותם הרבה במחלת החלפת והיה מקובל לרסס בהם כשמונה ריסוסי הדברה בעונה. בניסוי נבחנו שישה זנים, עם הדברת המחלה ע"י 7 ריסוסים של קוטל פטריות מגן (פרוטקטנט) וללא הדברה. הזנים היו PF-15 (PF) שידוע ברגישותו הרבה לחלפת, P-008 (P8) שלפי הניסיון בשדות רגישותו פחותה, הזנים E2 E5 שידוע שרגישותם מעטה ושני זנים חדשים GP ו-GL (גולית) שנמצאו עמידים יותר מהאחרים בבדיקות מוקדמות. כל הזנים הם פרי טיפוח של זרעי ישראל. מתכונת הניסוי הייתה חלקות מפוצלות שבהן הריסוס היה בחלקות הראשיות והזנים בחלקות המשנה. גודל כל חלקת ניסוי היה 12 שורות באורך 10 מ' ודרך של 2 מ' הפרדה בין זן לזן. בין החלקות הראשיות הפרידו שורות וקטעים של כותנת אקלה, שאינה רגישה למחלה, כדי להפחית את ההדבקה מהצדדים. ביום 13/8 נערכה בדיקת נגיעות בחלפת. בכל חלקה נבדקו 6-9 צמחים וכל צמח חולק לשני חלקים: עליון ותחתון. בכל חלק צמח נספרו מספר העלים הנגועים בחלפת ומספר כתמי החלפת בכל עלה. בימים 13/8 ו-28/8 בוצעה הערכת נגיעות חזותית, בכל חלקה היו שש הערכות בדרגות אפס עד שש, כאשר אפס פירושו אין נגיעות ושש פירושו נגיעות רבה. שש הערכות של כל חלקה נסכמו יחד כך שהתקבל מדד נגיעות בערכים אפס עד שלושים ושש. בסיכום חושב ממוצע של שני תאריכי ההערכה. מכל חלקה נקטפו ביד שלוש דוגמאות של 100 הלקטים, הן נופטו במעבדה ומהן חושב אחוז הסיבים ונמדדו מדדי האיכות. ביום 13/10 נקטפו בקטפת שש שורות בכל חלקה ס"ה שישים מטר שורה. לחישוב היבול חושב השטח הנקטף כשישים מ"ר ויכול הסיבים חושב ע"י הכפלת היבול הגולמי באחוז הסיבים מקטיף היד ובמקדם 0.9 כדי לקרבו ליבול המסחרי.

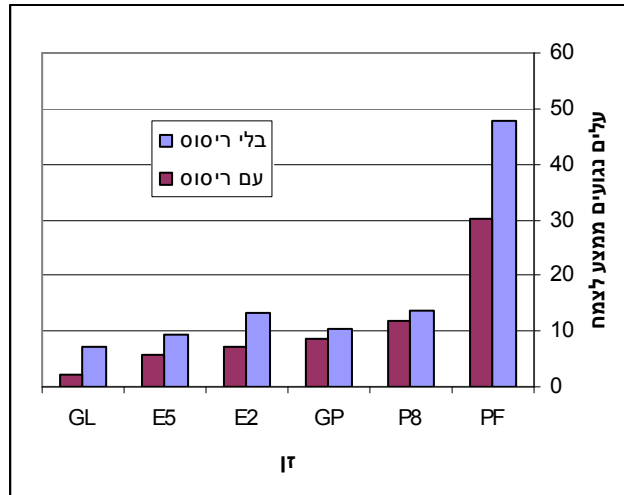
תוצאות ודיון:

צורת עריכת הניסוי גרמה לטשטוש של התוצאות כי הזנים העמידים יותר סבלו מרחף נבגים שהגיע אליהם מהזנים הרגישים דבר שלא היה קורה אילו כל השדה היה זרוע עמידים ואילו הזנים הרגישים יותר ובעיקר PF-15 נהנו מכך שהיו מוקפים בזנים עמידים יותר. למרות המגבלה הנ"ל התוצאות ברורות מאוד ורואים שיש במהלך הטיפול התקדמות עקבית לכיוון של עמידות לחלפת. הדבר נראה בצורה

ברורה במספר העלים הנגועים לצמח (צ1). ובמספר כתמי החלפת לצמח (אין ציור) שהתנהג בצורה דומה מאוד למספר העלים הנגועים. מספר הכתמים לעלה נגוע לא הראה התנהגות עקבית (צ2). ההבחנה הטובה ביותר בין הזנים התקבלה ע"י מדד הנגיעות (צ3). בכל שלושת הציורים אנו רואים שרמת הנגיעות של הזן GL ללא ריסוס הייתה נמוכה או שווה לרמת הנגיעות של הזן PF-15 עם ריסוס.

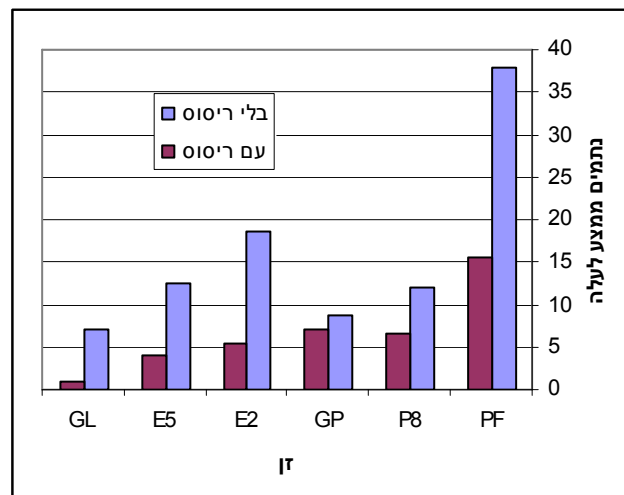
ציור צ1.

מספר העלים הנגועים בחלפת ביום 13/8, ממצע לצמח נבדק, עם ריסוס ובלי ריסוס.



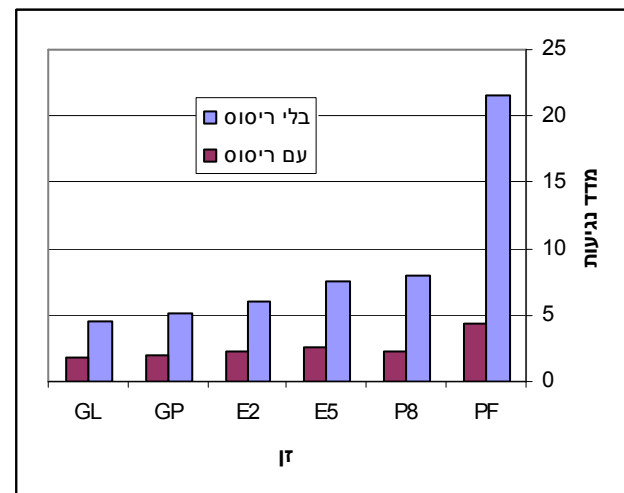
ציור צ2.

מספר כתמי חלפת, ממצע לעלה נגוע בזנים השונים ביום 13/8, עם ריסוס וללא ריסוס.



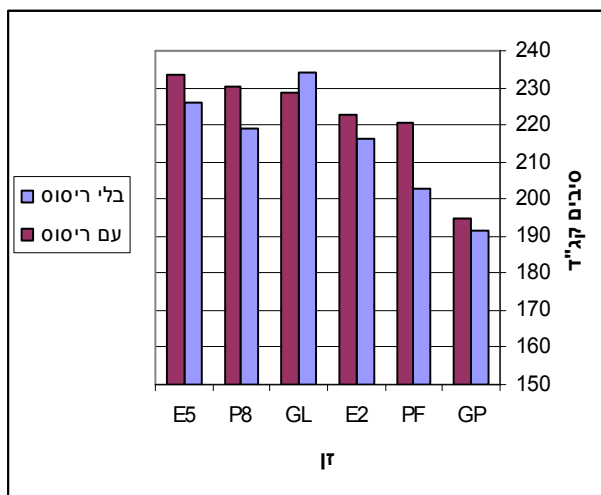
ציור צ3.

מדד הנגיעות של הזנים השונים. מדד הנגיעות נקבע לפי תצפית ויזואלית כפי שהוסבר בגוף המאמר.



ציור 4.

יבול הסיבים, ק"ג לדונם, של הזנים השונים. עם ריסוס וללא ריסוס.



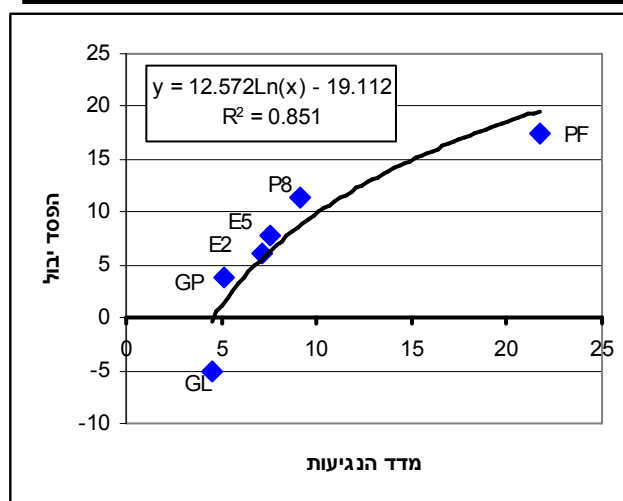
טבלה 1.

יבול הסיבים, ק"ג לדונם, עם ריסוס וללא ריסוס נגד חלפת, וההפרש בין שניהם שהוא הערכת הפסד היבול שנגרם ע"י החלפת. ניתוח סטטיסטי מובא כאן רק לטור ההפסד. נתונים בטור זה שמסומנים באות שווה אינם נבדלים במבחן תחום לפי דנקן ברמת הסתברות של $P < 0.05$

זן	עם ריסוס	בלי ריסוס	הפסד כתוצאה מאי ריסוס
PF	221	203	17.5 א
P8	231	219	11.5 אב
E5	234	226	7.9 ב
E2	223	216	6.0 ב
GP	195	191	3.7 ב
GL	229	234	-5.1 ג

ציור 5.

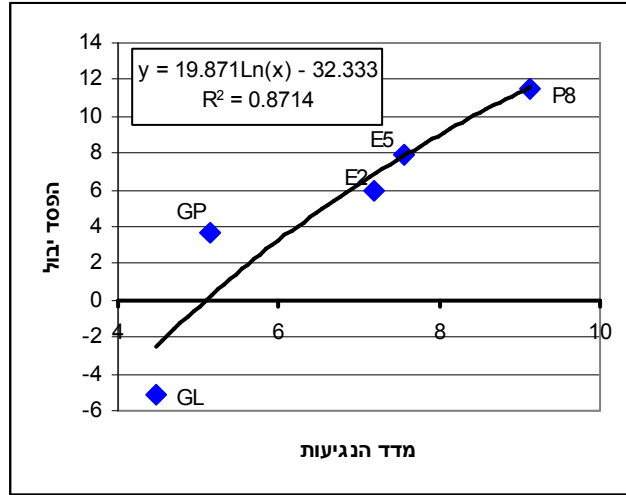
היחס בין מדד הנגיעות (ראה ציור 3.) של הצמחים הבלתי מרוססים ובין הפסד היבול ק"ג לדונם שנגרם ע"י אי ריסוס (ט). המתאם הלוגריתמי בין שני הגורמים מובהק ברמת הסתברות של $P < 0.01$



יבול הסיבים הושפע גם מפוטנציאל הזן גם מהעמידות לחלפת וגם מהריסוס (צ4) לכן המדד הטוב ביותר להערכת השפעת העמידות על היבול הוא הפסד היבול כתוצאה מאי ריסוס (ט1). ההפסד הגדול ביותר היה בזן PF-15 ואילו הזן GL לא ניזוק כלל. תוספת היבול בזן זה כתוצאה מאי ריסוס לא הייתה מבהקת. היה קשר מובהק בין מדד הנגיעות ובין הפסד היבול (צ5). ובין מספר כתמי החלפת לצמח ובין הפסד היבול (צ7). קשר זה התקיים גם כשהוצאנו את הזן הרגיש מאוד PF-15 ממערכת הניתוח (צ6, צ8). איכות הסיבים לא הושפעה מטיפול הריסוס. איכות הסיבים של הזן GL אינה נופלת מאיכות הזן P00-8 אך אינה עולה עליו במידה מבהקת. יבולו שווה ליבול P00-8 עם ריסוס ועולה עליו במידה מבהקת של 7% ללא ריסוס (ט1). איכות הזן GP היא מעולה אך יבול הסיבים שלו נמוך במידה מבהקת משל הזן P00-8 עם ריסוס ובלי ריסוס. הזנים E2 E5 PF-15 P00-8 הם זנים מסחריים שתכונות האיכות והיבול שלהם ידועים ולא נפרט אותן כאן.

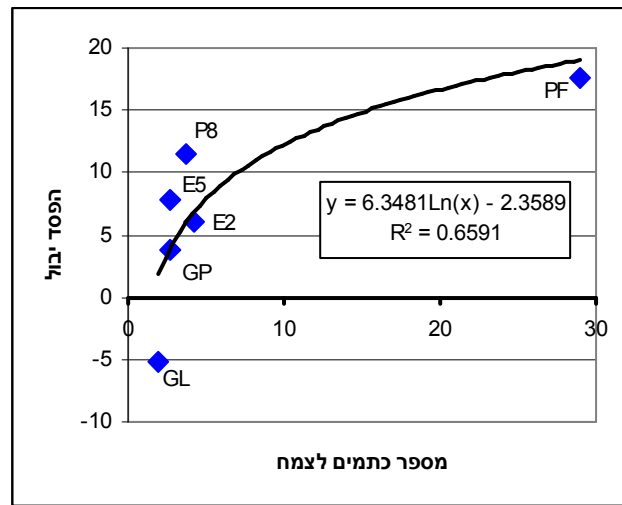
ציור צ6

היחס בין מדד הנגיעות (ראה ציור צ3) של הצמחים הבלתי מרוססים ובין הפסד היבול, ק"ג סיבים לדונם, שנגרם ע"י אי ריסוס (1ט) של הזנים בעלי הרגישות הנמוכה בלבד (ללא PF). המתאם הלוגריתמי בין שני הגורמים מובהק ברמת הסתברות של $P < 0.01$



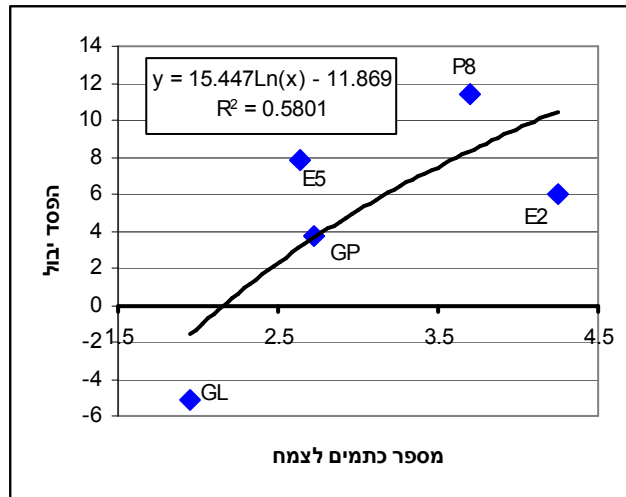
ציור צ7

היחס בין מספר כתמי לצמח (ראה ציור צ3) ובין הפסד היבול, ק"ג סיבים לדונם, שנגרם ע"י אי ריסוס (1ט). המתאם הלוגריתמי בין שני הגורמים מובהק ברמת הסתברות של $P < 0.02$



ציור צ8

היחס בין מספר כתמי הצמח (ראה ציור צ3) ובין הפסד היבול, ק"ג סיבים לדונם, שנגרם ע"י אי ריסוס (1ט) של הזנים בעלי הרגישות הנמוכה בלבד (ללא PF). המתאם הלוגריתמי בין שני הגורמים מובהק ברמת הסתברות של $P < 0.05$



מסקנות:

ניתן לטפח זני פימה בעלי עמידות לחלפת בלי לפגוע ביבול ובאיכות. הזן GL (גולית) יאפשר ככל הנראה לגדל כותנת פימה ללא הדברת חלפת בכל אזורי הארץ ורצוי, לכן, לבחון אותו בקנה מידה גדול בשנת הגידול הבאה.

הבעת תודה:

צוות זרעי-ישראל מבקש להודות לפרופסור דני שטינברג וצוותו על עזרתם בראשית עבודת הטיפוח.

