

דצמבר 2010

תהליך החדירה וגרימת הריקבון ע"י הפטרייה *Alternaria alternata*

בבית הגרעין של תפוח ואמצעי הדברה כנגדה

דו"ח סיכום לשנת 2010

משה ראובני, דב פרוסקי, ליאור גור

מבוא:

Alternaria alternata נחשבת כפטרייה האחראית ליצירת ריקבון בית הגרעין (Moldy-core) בפרי התפוח. נפגעים בעיקר זנים המשתייכים ל - 'Red 'Delicious', המאופיינים בפיטם פתוח (Brown and Hendrix, 1978; Ellis and Barrat, 1983). זנים אלו מהווים כשליש מכלל זני התפוח הגדלים בישראל, ורמת הנגיעות במחלה יכולה להגיע עד 40%, ועדיין לא נמצא לה פתרון. הסימפטומים המאפיינים את המחלה הם ריקבון יבש באזור בית הזרעים, המתפשט לעבר ציפת התפוח (Mesoderm), ובציפת התפוח הפטרייה גורמת להתפתחות של ריקבון רך וכהה. סימפטומים חיצוניים כמעט ואינם קיימים, כך שלא ניתן להבחין במחלה אלא רק לאחר שהפרי נחתך ו/או נאכל (Ellis and Barrat, 1983).

הפטרייה *A. alternata* תוקפת במהלך הפריחה: הפטרייה מאכלסת את איברי הפרח המזדקנים ולאחר מכן נעה דרך הפיטם הפתוח לאזור השחלה או לאזור בית הזרעים של הפרי. נבגי הפטרייה המגיעים לבית הזרעים, מתפתחים במהלך עונת הגידול של פירות התפוח ובמהלך האחסון וגורמים להתפתחות הסימפטומים (Miller, 1959; Ellis and Barrat, 1983). טיפולי הדבקה מלאכותית שימשו כאמצעי ללימוד מועד ההדבקה על ידי הפטרייה ונמצא כי השלבים הפנולוגים הרגישים ביותר לפתוגן הינם תחילת הפריחה ושיאה (Reuveni et al, 2002). ניסיונות למיגור המחלה על ידי טיפולי הדברה שונים לא הראו תוצאות עקביות, כנראה בגלל:

1. לאחר החדירה, הפטרייה מוגנת בפני ריסוסי הדברה (Ellis and Barrat, 1983).
 2. העדר יישום של התכשירים במועד המתאים ביותר, למניעת הדבקה במחלה.
 3. חדירת הפטרייה דרך הפיטם הפתוח, גם לאחר הפריחה.
 4. רמת נגיעות נמוכה שאינה מאפשרת קבלת הפחתה משמעותית סטטיסטית.
- הפטרייה מתבססת על דופן בית הזרעים וובתנאים מתאימים חודרת לציפה. עדין לא ברורות לחלוטין הסיבות המעודדות את תחילת חדירת הפטרייה ופריצתה לתוך ציפת הפרי והתפתחות הריקבון (Niem et al, 2007). בעוד שריקבון בית הזרעים בתפוחים המשתייכים לזן 'Red Delicious' מאד נפוץ, שיעור הריקבון בתפוחים המשתייכים לזן 'Golden Delicious', אשר אינם מתאפיינים בפיטם פתוח, נמוך. בעבודה הקדמית במעבדתנו נמצא כי ההבדל ברגישות בין הזנים 'Red Delicious' ו - 'Golden Delicious' אינו נובע מרמת אכלוס הפטרייה בזמן הפריחה, שהיא דומה, אלא כתוצאה מהיכולת של הפטרייה להתפתח ולהתבסס בדופן בית הזרעים של הזן הרגיש ולפרוץ לציפה, לעומת התבססות חלקית בבית הזרעים של הזן העמיד (Niem et al, 2007). התוצאות של Niem מצביעות שהרקמה שמגבילה את התפתחות הפטרייה והתבססותה בציפה בזן העמיד הינה רקמת דופן בית הזרעים (Niem et al, 2007).

מטרת המחקר:

1. בחינת הטיפול בתכשיר הדברה עם משטח - BB5, כאמצעי להפחתת המידבק והנגיעות של בית הגרעין ע"י אלטרנריה.
2. בחינת הטיפול בחומצה הידרוכלורית לפני הפריחה, כאמצעי להפחתת המידבק והנגיעות של בית הגרעין ע"י אלטרנריה.
3. בחינת הטיפול בחומצה הידרוכלורית בשלב מוקדם בשילוב עם פונגצידים בתקופת הפריחה בחלקות מודל.
4. פיתוח שיטת חיזוי מוקדם להערכת רמת הנגיעות בחלקה בזמן הקטיף.

שיטות וחומרים:

1. בחינת הטיפול בתכשיר הדברה עם משטח - BB5, כאמצעי להפחתת המידבק והנגיעות של בית הגרעין ע"י אלטרנריה.

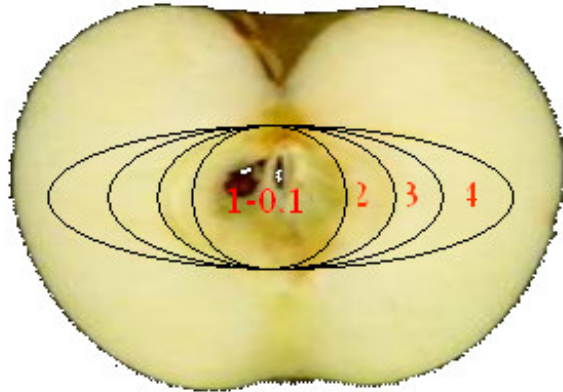
נערכו 2 ניסויים מקבילים בשתי חלקות (ב'1, ט'2) במטע עין זיון. בניסויים נבחנה השפעת הוספת משטח חומצי BB5 לתכשיר ההדברה על רמת הנגיעות ועל שיפור יעילות תכשיר ההדברה וזאת על ידי מגע טוב יותר בין תכשיר ההדברה ונבגי הפטרייה על רקמות הפרח. תכשירי ההדברה שנבחרו על סמך ניסיון העבר הם: סקור (המשווק על ידי חברת כ.צ.ט) ומרפאן (חברת מכתשים). כל ניסוי בוצע במתכונת של בלוקים באקראי עם 4 חזרות לטיפול ועם 3 עצים בכל חזרה. הריסוסים בוצעו במרסס רובים דגם דגניה של 100 ליטר עד להרטבה מלאה. הטיפולים שנבחנו בניסויים:

1. ביקורת – ללא ריסוס
2. סקור 0.02% + מרפאן 0.25% בלבד – 4 ריסוסים (החל מפרח ראשון, פריחה במצב של 10%-15%, 50% , שיא פריחה (85%-90%))
3. סקור 0.02% + מרפאן 0.25% + משטח חומצי BB-5 - 0.2% - 4 ריסוסים בפריחה (כמו טיפול 2)
4. משטח חומצי בלבד BB-5 - 0.2% - 4 ריסוסים (כמו טיפול 2)
5. סקור 0.02% + מרפאן 0.25% + BB-5 - 0.2% - 5 ריסוסים (4 כמו טיפול 2 + ריסוס אחרון בשיא פריחה + 3 ימים)

אופן הערכה:

בתאריך 10.8.31 בסמוך לזמן הקטיף המסחרי בוצע קטיף בשתי חלקות הניסוי לצורך הערכת הנגיעות. בחלקה ב'1: נאספו 25 פירות מעץ מרכזי בכל חזרה (סה"כ 100 פירות לטיפול). בחלקה ט'2: נאספו 50 פירות מעץ מרכזי בכל חזרה (סה"כ 200 פירות לטיפול). השקים נלקחו מיד לאחר הקטיף לחדר קירור בתחנת ניסיונות פיכמן, למחרת נערכה הערכת נגיעות ויזואלית על ידי חיתוך הפרי והערכה של אחוז הכיסוי של בית הזרעים על ידי הפטרייה ופריצתה לעבר הציפה. הסקאלה להערכה נעה בין 0 ל-4, הערך 0 מייצג בית זרעים נקי לחלוטין מפטרייה, 0.1 – 1 מתאר אחוז כיסוי של איזור בית הזרעים על ידי תפטיר הפטרייה, 1 מייצג כיסוי מלא של בית הזרעים בתפטיר הפטרייה ללא פריצתה החוצה לעבר הציפה, 4 – 1 מתאר את התקדמות הריקבון בציפה (באיור 1).

איור 1: תאור הבדיקה הויזואלית של רמת הנגיעות בזמן הקטיף.



ניתוח סטטיסטי: בוצע ניתוח שונות (ANOVA) של התוצאות ונערך מבחן סטטיסטי רב תחומי של LSD לבחינת מובהקות סטטיסטית ($P < 0.05$) בין ממוצעי הטיפולים עבור: אחוז הפירות נקיים, אחוז פירות נגיעות בתוך בית הזרעים בלבד, אחוז פירות עם כיסוי מלא של בית הזרעים, אחוז פירות עם ריקבון בציפה, אחוז פירות עם בית זרעים מלא יחד עם פירות רקובים בציפה וחומרת נגיעות כללית (0-4).

2. בחינת הטיפול בחומצה הידרוכלורית לפני הפריחה, כאמצעי להפחתת המידבק והנגיעות של בית הגרעין ע"י אלטרנריה.

נבדקה השפעת ריסוס מוקדם של הפקעים בחומצת כלורית על רמת הנגיעות בבית הזרעים ובפרי התפוח מון טופ-רד. לצורך כך נערכו 2 ניסויים מקבילים בשתי חלקות (ב'1, ט'2) במטע עין זיון. כל ניסוי בוצע במתכונת של בלוקים באקראי עם 4 חזרות לטיפול ועם 4 עצים בכל חזרה. הריסוסים בוצעו במרסס רובים דגם דגניה של 100 ליטר עד להרטבה מלאה.

הטיפולים שנבחנו בניסויים:

1. ביקורת- ללא ריסוס
2. חומצת מלח (HCL) 0.6% - 2 ריסוסים (שלב פקע ורוד, 2-4 ימים לאחר ריסוס ראשון).
3. חומצת מלח (HCL) 0.8% - ריסוס בודד בשלב פקע ורוד.
4. חומצת מלח (HCL) 1% - ריסוס בודד בשלב פקע ורוד.

אופן הערכה:

בתאריך 31.8.10 בסמוך לזמן הקטיף המסחרי בוצע קטיף בשתי חלקות הניסוי לצורך הערכת הנגיעות. בחלקה ב'1: נאספו 25 פירות מעץ מרכזי בכל חזרה (סה"כ 100 פירות לטיפול). בחלקה ט'2: נאספו 50 פירות מעץ מרכזי בכל חזרה (סה"כ 200 פירות לטיפול). השקים נלקחו מיד לאחר הקטיף לחדר קירור בתחנת ניסיונות פיכמן, למחרת נערכה הערכת נגיעות ויזואלית כמתואר לעיל בסעיף 1. ניתוח סטטיסטי: כמתואר לעיל בסעיף 1.

3. בחינת הטיפול בחומצה ההידרוכלורית בשלב מוקדם ובשילוב פונגצידים בפריחה בחלקות מודל.

בדיקות מעבדה הראו כי החומצה ההידרוכלורית קוטלת את נבגי הפטרייה ומונעת נביטה. היות ונבגי הפטרייה נוכחים בכל סביבת המטע בזמן ההדבקה, הוחלט לנסות וליצור "סביבה נקייה" מנבגי הפטרייה סביב שטח גדול יחסית (לעומת שורת ניסוי בודדת), ע"י ריסוס של מספר שורות (חלקת מודל) בחומצה ובכך אולי למנוע מעבר נבגים והדבקה מאזורים סמוכים שלא רוססו לעצים שבמרכז החלקה המרוססת. בנוסף נבחנה תוספת של ריסוס בודד בפונגצידים בשלב של שיא פריחה לעומת ריסוס בחומצה בלבד בשלב מוקדם ובהשוואה לביקורת לא מרוססת. לצורך כך רוססו שתי חלקות מודל : חלקה ב' - 1 שורות 13-18 (סה"כ 6 שורות) ובחלקה ט' - 2 שורות 35-39 (סה"כ 5 שורות) בחומצה ההידרוכלורית. כל חלקה רוססה 2 ריסוסים בחומצה בריכוז של 0.6% במקביל לריסוס של הניסוי (המתואר בסעיף 2) שנערך באותה חלקה, הריסוס נעשה במרסס ספידר .

בנוסף בחלקה ב' - 1 שורות 13-15 רוססו ריסוס בודד בשיא פריחה בוקטרה (0.08) + מרפאן (0.25) במרסס ספידר. ובחלקה ט' - 2 שורות 35-36 רוססו ריסוס בודד בשיא פריחה בסקור (0.02) + מרפאן (0.25) במרסס ספידר. לצורך השוואה הוערכה נגיעות הפרי בשורות סמוכות לחלקות המודל (בשתי החלקות), אשר רוססו ע"י המגדל (סטנדרט) בצורה הבאה : ריסוס 1 : שלב פקע ורוד – פלינט (0.015), ריסוס 2 : שיא פריחה-וקטרה (0.08) + מרפאן (0.25), ריסוס 3 : 10 ימים לאחר שיא פריחה-סקור (0.02) + מרפאן (0.25).

אופן הערכה :

בתאריך 10.8.31 בסמוך לזמן הקטיף המסחרי בוצע קטיף בשתי חלקות המודל (ב' - 1, ט' - 2) לצורך הערכת הנגיעות. נאספו פירות לאורך כל השורה, מהשורות הבאות : שורה שטופלה ב-2 ריסוסי חומצה, שורה שטופלה ב-2 ריסוסי חומצה + ריסוס פונגצידים, שורה שלא טופלה (ביקורת) ושורה סמוכה שטופלה ע"י המגדל (סטנדרט). מכל שורה נאספו משני צידי השורה 20 פירות מכל עץ שמיני, בסה"כ 200 פירות מכל שורה. השקים נלקחו מיד לאחר הקטיף לחדר קירור בתחנת ניסיונות פיכמן, למחרת נערכה הערכת נגיעות ויזואלית כמתואר לעיל בסעיף 1.

ניתוח סטטיסטי : כמתואר לעיל בסעיף 1.

4. פיתוח שיטת חיזוי מוקדם להערכת רמת הנגיעות בחלקה בזמן הקטיף.

תפוחים מזן סטרקינג טופ-רד 'Red Delicious' ממטע עין זיון נאספו בשלבים פנולוגיים שונים (חודש וחודשיים לפני קטיף). התפוחים נאספו משתי חלקות (ב' - 1, ט' - 2) משורות ניסוי החומצה (סעיף 2), משני טיפולים : טיפול 4 - 1% HCl ומהביקורת הלא מטופלת. בית הזרעים של כל תפוח רוסק והרסק נזרע בצלחות פטרי המכילות מצע מזון סלקטיבי, ולאחר שבוע גידול נספרו המושבות על גבי כל צלחת, כאשר כל מושבה מייצגת יחידת מדבק של הפטרייה *A. alternata*. כמו כן נבדק הקשר בין מספר יחידות המדבק בשלבים הפנולוגיים השונים לבין הנגיעות בשלב הקטיף. במהלך העונה הקודמת מצאנו כי בזן טופ-רד ישנה התפצלות לשתי אוכלוסיות, אוכלוסיית תפוחים אשר אינה נדבקת במחלה (מספר נמוך של יחידות המדבק באזור בית הזרעים) ולכן גם לא נראה בתפוחים אלו סימפטומים בעתיד, לעומת אוכלוסייה בה מספר יחידות המדבק גבוה. התפצלות האוכלוסיות אינה מאפשרת שימוש במיצוע לשם ניתוחים סטטיסטיים ולכן על מנת לבצע ניתוח נבחר ערך סף של 50 יחידות מדבק. מטרת ערך הסף היא להבדיל בין האוכלוסיות, כלומר כל תפוח אשר מספר יחידות המדבק בו קטן מ- 50 שייך לאוכלוסיית התפוחים אשר לא מפתחת סימפטומים, לעומת זאת כל תפוח אשר מספר יחידות המדבק בו גבוה מ- 50 צפוי לבטא את המחלה ולפתח סימפטומים. לאחר מכן חושב אחוז התפוחים אשר מספר יחידות המדבק בהם היה גבוה מערך הסף. לכל

אחד מהטיפולים (מטופל בחומצה והביקורת) החישוב בוצע בנפרד. נבדק הקשר בין אחוז התפוחים אשר מספר יחידות המדבק שלהם היה גבוה מערך הסף לנגיעות בשלב הקטיף ובנוסף בוצע CHI-TEST לשם השוואה בין הטפולים.

הנגיעות בשלב הקטיף נבדקה חזותית על ידי חיתוך הפרי והערכה של אחוז הכיסוי של בית הזרעים על ידי הפטרייה ופריצתה לעבר הציפה כמתואר לעיל בסעיף 1.

תוצאות:

1. בחינת הטיפול בתכשיר הדברה עם משטח - BB5, כאמצעי להפחתת המידבק והנגיעות של בית הגרעין ע"י אלטרנריה.

תוצאות הניסוי בחלקה ב-1 (טבלה 1) על אף שלא היו מובהקות סטטיסטית בכל הפרמטרים, הראו מגמה בה לתכשירי ההדברה לבד, או בשילוב עם BB5 יש יעילות טובה יותר בהשוואה לביקורת הלא מטופלת במניעת התפשטות הריקבון בכל בית הזרעים ופריצתו לציפת הפרי. תוצאות הניסוי המקביל בחלקה ט-2 (טבלה 2) מראות כי שילוב משטח חומצי BB5 עם תכשירי ההדברה (גם ב 4 ריסוסים בלבד) הפחית את סה"כ אחוז הפירות הנגועים בהשוואה לביקורת הלא מטופלת וכן בצורה מובהקת בהשוואה לטיפול בתכשירי הדברה בלבד. כמו כן ניתן לראות כי 5 ריסוסים בתכשירי הדברה עם משטח הפחיתו בצורה מובהקת את אחוז הפירות הנגועים בציפה בהשוואה לביקורת הלא מטופלת וכן את אחוז הפירות הנגועים מרמת בית זרעים מלא ומעלה בהשוואה ל-4 ריסוסים, או ריסוס של תכשירי הדברה בלבד ללא משטח. טבלה 1. תוצאות הערכת ניסוי תכשירי הדברה בחלקה ב-1:

Treat	% פירות בריאים	% נגועים בבית הזרעים חלקית	% נגועים בבית הזרעים מלא	% נגועים בציפה	% נגועים בבית זרעים מלא+ציפה
	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean
Control	41 a	43 a	15 a	1 a	16 a
S+M (X4)	46.3 a	42.5 a	11.2 a	0 a	11.2 a
S+M+BB5 (X4)	40 a	51 a	9 a	0 a	9 a
BB5 (X4)	60.5 a	31.4 a	7.1 a	1 a	8.1 a
S+M+BB5 (X5)	41 a	46 a	11 a	2 a	13 a

S=סקור, M=מרפאן, בסוגריים מספר הריסוסים.
אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ($P=0.05$) ע"פ מבחן LSD.

טבלה 2. תוצאות הערכת ניסוי תכשירי הדברה בחלקה ט-2:

Treat	% פירות בריאים	% נגועים בבית הזרעים חלקית	% נגועים בבית הזרעים מלא	% נגועים בציפה	% נגועים בבית זרעים מלא+ציפה
	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean
Control	41 ab	50 a	7 b	2 a	9 ab
S+M (X4)	36.1 b	46.2 a	15.1 a	2.5 ab	17.6 a
S+M+BB5 (X4)	47.5 a	41 a	10.5 ab	1 ab	11.5 ab
BB5 (X4)	41.5 ab	43 a	13.5 ab	2 a	15.5 ab
S+M+BB5 (X5)	47 a	45 a	8 ab	0 b	8 b

S=סקור, M=מרפאן, בסוגריים מספר הריסוסים.
אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ($P=0.05$) ע"פ מבחן LSD.

2. בחינת הטיפול בחומצה הידרוכלורית לפני הפריחה, כאמצעי להפחתת המידבק והנגיעות של בית הגרעין ע"י אלטרנריה.

תוצאות הניסויים בשתי החלקות לבחינת הטיפול בחומצה הידרוכלורית לפני הפריחה (טבלה 3, טבלה 4) מראות כי טיפולי החומצה לא הראו כל יתרון בהפחתת אחוז הפירות הנגועים בריקבון באופן כללי. וכן לא באף אחת מרמות הנגיעות בתוך הפרי.

טבלה 3. תוצאות הערכת ניסוי חומצה בחלקה ב'-1:

Treat	% פירות בריאים	% נגועים בבית הזרעים חלקית	% נגועים בבית הזרעים מלא	% נגועים בציפה	% נגועים בבית זרעים מלא+ציפה
	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean
Control	43 a	36 a	17 a	4 a	21 a
HCl 0.6	39 a	42 a	19 a	0 a	19 a
HCl 0.8	34 a	45 a	19 a	2 a	21 a
HCl 1%	42 a	36 a	20 a	2 a	22 a

אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ($P=0.05$) ע"פ מבחן LSD.

טבלה 4. תוצאות הערכת ניסוי חומצה בחלקה ט'-2:

Treat	% פירות בריאים	% נגועים בבית הזרעים חלקית	% נגועים בבית הזרעים מלא	% נגועים בציפה	% נגועים בבית זרעים מלא+ציפה
	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean
Control	49.5 a	39 a	9 a	2.5 a	11.5 a
HCl 0.6	43.2 a	38.7 a	15.5 a	2.5 a	18.1 a
HCl 0.8	44.2 a	38.1 a	12 a	5.5 a	17.6 a
HCl 1%	43 a	43.5 a	10 a	3.5 a	13.5 a

אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ($P=0.05$) ע"פ מבחן LSD.

3. בחינת הטיפול בחומצה הידרוכלורית בשלב מוקדם ופונגצידים בפריחה בחלקות מודל.

תוצאות ניסויי השדה לבחינת הטיפול בחומצה הידרוכלורית מוקדם ופונגצידים בשלב הפריחה בחלקות מודל מראה כי בשתי החלקות הטיפול שכלל 2 ריסוסי חומצה (0.6%) וריסוס פונגצידים בשיא פריחה הפחית בצורה מובהקת את אחוז הפירות הנגועים בציפת הפרי בהשוואה לריסוס בחומצה בלבד וכן בהשוואה לטיפול המגדל (Standard) ולביקורת הלא מטופלת (בחלקה ט'-2 (טבלה 6) לא מובהק). בנוסף טיפול זה הפחית את חומרת הנגיעות הכללית בהשוואה לריסוס חומצה בלבד.

טבלה 5. תוצאות הערכת ניסוי חומצה בחלקת מודל ב'-1:

Treat	% פירות בריאים	% נגועים בבית הזרעים חלקית	% נגועים בבית הזרעים מלא	% נגועים בציפה	% נגועים בבית זרעים מלא+ציפה	חומרת נגיעות כללית
	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean
HCl 0.6 (X2)+(V+M)	46.5 a	42.5 a	10 b	1 b	11 b	0.27 c
HCl 0.6 (X2)	33 b	44 a	18.5 a	4.5 a	23 a	0.43 a
Control	43.5 ab	38.5 a	13.5 ab	4.5 a	18 ab	0.38 ab
F+(V+M)+(S+M)-Standard	42.5 ab	45.5 a	9 b	3 a	12 b	0.31 bc

V=וקטרה, M=מרפאן, F=פלינט, בסוגריים מספר הריסוסים.

אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ($P=0.05$) ע"פ מבחן LSD.

טבלה 6. תוצאות הערכת ניסוי חומצה בחלקת מודל טי-2:

Treat	% פירות בריאים	% נגועים בבית הזרעים חלקית	% נגועים בבית הזרעים מלא	% נגועים בציפה	% נגועים בבית זרעים מלא+ציפה	חומרת נגיעות כללית
	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean
HCl 0.6 (X2)+(S+M)	55.1 a	38.2 a	6.1 a	0.5 b	6.6 b	0.21
HCl 0.6 (X2)	51.8 ab	37.7 a	7 a	3.5 a	10.5 ab	0.29
Control	41.5 b	44.5 a	11 a	3 ab	14 ab	0.34
F+(V+M)+(S+M) -Standard	45 ab	38.4 a	14.5 a	2.1 ab	16.6 a	0.27

S=סקור, M=מרפאן, F=פלינט, בסוגריים מספר הריסוסים.
אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

4. פיתוח שיטת חיזוי מוקדם להערכת רמת הנגיעות בחלקה בזמן הקטיפה.

טבלה 7. רמת האכלוס של אזור בית הזרעים על ידי הפטרייה חודש וחודשיים לפני קטיפה והנגיעות החזותית בזמן הקטיפה.

נגיעות חזותית בקטיפה (%) (dafb 150)		תפוחים אשר הראו מעל 50 CFU (%)		ביקורת	חלקה
X \geq 1	X>0	120 dafb	90 dafb		
21	57	27.5	7.5	ביקורת	חלקה ב'-1
22	58	20	17.5	HCl 1%	
11.5	50.5	22.5	7.5	ביקורת	חלקה ט'-2
13.5	57	20	15	HCl 1%	

מסקנות והמלצות:

תוצאות העבודה בשנה זו מראות כי:

- רמת הנגיעות הכללית בכל החלקות היתה גבוהה יותר משנה קודמת, אך מתוך סך התפוחים הנגועים כ-80% נגועים רק בתוך בית הזרעים באופן חלקי, רמת נגיעות שאינה מהווה את הנוק הממשי למגדלים בקטיפה ובהמשך בקירור.
- השנה קטפנו בחלקה טי-2 מספר פירות גדול יותר מכל טיפול (200=50 x4), בהשוואה לשנים קודמות בהם המדגם המוערך היה 100 (25x4) פירות לטיפול וכך נעשה גם השנה בחלקה ב'-1. לאחר ניתוח התוצאות נראה כי יש חשיבות להגדלת המדגם ובכך מתחדדים ההבדלים הסטטיסטיים בין הטיפולים ושגיאות התקן קטנות.

3. מבחינת הטיפול בתכשירי הדברה עם משטח חומצי - BB5, כאמצעי להפחתת הנגיעות נראה כי יש השפעה חיובית לשילוב המשטח החומצי BB5 יחד עם תכשירי ההדברה, לעומת ריסוס של חומרי הדברה בלבד. הטיפול ב 5 ריסוסים של סקור, מרפאן ו BB5 בשלבי הפריחה השונים הוא היעיל ביותר.
4. נראה כי השימוש בחומצה הידרוכלורית (HCl) שניתן לבד אינו יעיל כאמצעי להפחתת הנגיעות הנגרמות ע"י הפטרייה. יש לציין שהשנה נראתה תופעה של חוסר אחידות חריג בשלבי הפריחה, דבר שגרם לתקופת פריחה ארוכה יותר והקשה מאוד על קביעת העיתוי המדויק של הריסוסים. ייתכן ודבר זה השפיע בעיקר על ניסויי החומצה היות ומדובר במספר ריסוסים מצומצם (1-2).
5. מבחינת טיפול בחומצה הידרוכלורית עם וללא ריסוס פונגצידים בחלקות מודל, נראה כי הוספת ריסוס בפונגצידים בשיא הפריחה לאחר 2 ריסוסי חומצה מוקדמים יעיל מאוד ומפחית את אחוז הפירות הנגועים בכלל ואת אלה הנגועים בדרגה גבוהה (בית הזרעים מלא ובציפה) בפרט. יש לבחון טיפול זה שוב בחלקות מודל עם הוספת משטח חומצי BB5 לפונגצידים ובכך אולי לשפרו אף יותר.
6. ניסיון הפיתוח של שיטת חיזוי מוקדם להערכת רמת הנגיעות בחלקה בזמן הקטיף מראה כי יש קשר קל בין הנגיעות בפרי והנגיעות שנצפתה בעת הקטיף.

References:

1. Brown, E. A., and Hendrix, F. F. (1978) Effect of certain fungicides sprayed during apple bloom on fruit set and fruit rot. Plant Disease Reporter 62: 739 - 741.
2. Ellis, M. A., and Barrat, J. G. (1983) of Delicious apple fruits by *Alternaria* spp. and the effect of fungicide spray on moldy-core. Plant Disease. 67: 150-152.
3. Miller, P. M. (1959) Open calyx tubes as a factor contributing to carpel discoloration and decay of apples. Phytopathology. 49: 520-523.
4. Niem, J., Miyara, I., Ettedgui, Y., Reuveni, M., Flaishman, M., and Prusky, D., (2007) Core rot development in Red Delicious apples is affected by susceptibility of the seed locule to *Alternaria alternata* colonization. Postharvest Pathology and Mycotoxins 97-11,1415-1421
5. Reuveni, M., Sheglov, D., Sheglov, N., Ben-Arie, R. and Prusky, D. 2002. Sensitivity of Red Delicious apple fruit at various phenologic stages to infection by *Alternaria alternata* and control of Moldy-Core. European Journal of Plant Pathology 108:421-427.

הבעת תודה:

לרולנד וצוות מטע עין זיון על אספקת חלקות לניסוי ושיתוף פעולה פורה ומוצלח.
לסולימאן פרחאת על הסיוע הטכני בריסוס חלקות הניסוי.