

אתיולוגיה ופיתוח ממשק הדברה מיטבי של מחלת הקימחון בעצי נקטרינה ואפרסק

Etiology and development of control program of powdery mildew in peach and nectarine trees.

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות ולמו"פ צפון

ע"י

משה ראובני – המכון לחקר הגולן, מו"פ צפון

שמואל עובדיה – ש.ח.ף, כרמי יוסף

אמוץ פרבר – ש.ח.ף, קרית שמונה

רפי שטרן – מו"פ צפון

אפריל 2009

אייר תשנ"ח

תקציר

בעית המחקר – לימוד האתיולוגיה והאפידימיוגיה של המחלה יאפשר תזמון נכון של הריסוסים בהדברת הפטרייה בקוטלי פטריות מתאימים. לשם כך אנו מבקשים להבין את השלבים הפנולוגיים הרגישים ולמקד את ההגנה על החנט בתקופה הרגישה להדבקה ובכך להימנע מריסוסים מיותרים על הפרי בשלבים לא רגישים במהלך העונה. בנוסף, בקשנו להבין את דרכי החריפה של הפטריה חומרים ושיטות – בוצעו שלושה ניסויי שדה במתכונת דומה עם טיפולים משתנים בגולן (שעל, ועין זיון) בזנים רגישים לקימחון (338 ופנטסיה) לבחינת השפעת השלבים הפנולוגיים ותפקיד הגשם בממשק ההדברה. בניסויים אלו נבחנה ההשפעה על שלבי הגידול הראשונים של הפרי. בסקר שנערך לאיתור ענפונים ראשונים המכוסים בקימחון (Flag shoots) נמצאו אלו בכמויות רבות באחד המטעים ונקבעה רמת הנגיעות על הפרי במרחקים שונים מהענפון הנגוע. כמו כן בוצעה בדיקה במהלך הסתיו לנוכחות של גופי פרי מיניים (קלסטוטציות) של הפטריה.

תוצאות – תוצאות ניסויי השדה מאששות ממצאים קודמים שלנו על חשיבותם הרבה של ריסוסים המיושמים בשלבים הפנולוגיים המוקדמים מתחילת נשירת כובעים ושל פרי בגודל זית בהגנה על הפרי מפני קימחון. ריסוסים מוקדמים יותר בתקופת הפריחה לא שיפרו את רמת ההדברה. תוצאות אלו נתמכות גם על ידי ניסויי ההדבקה שבוצעו במעבדה בעונה קודמת על חנטים ופירות בגדלים שונים. בחלק מהמקרים נמצא כי טיפול בעקבות גשם הפחית מאוד את רמת הנגיעות.

בעבודה זו נצפתה לראשונה הופעת Flag shoots בתנאי שדה בנקטרינה. המרחק ממקום הופעתם השפיע על רמת הנגיעות של הפרי. לא נצפתה הופעת קלסטוטציות על עלים נגועים במהלך הסתיו.

הבעיות שנתרנו לפתרון – בחינת שיטות הדבקה רגישות יותר. לבחון במטע את ממשקי ההדברה תוך התמקדות בתפקיד אירועי הגשם ושלב הגדילה השניה של הפרי. לא ברור עדיין מהו השלב בו הפרי מפסיק להיות רגיש להדבקה.

המשך בחינת מקורות המידבק של הפטריה – האם מקורם הוא מגופי פרי מיניים או אל מיני (Flag shoots)

מבוא ותיאור הבעיה

ענף מטעי האפרסק והנקטרינה ביצע התקדמות רבה בשטח הנטוע בארץ בעשור האחרון ושטחי מטעי האפרסק ונקטרינה הגיעו מעל ל- 50,000 דונם, עם יבולים הולכים ועולים במהלך השנים. מחלת הקימחון הנגרמת על ידי הפטרייה *Sphaerotheca pannosa* הינה מחלה קשה התוקפת בעיקר את עצי הנקטרינה ופחות את האפרסק. הפטרייה תוקפת מתחילת העונה את הפרי החל מחנטים צעירים ועד לשלב התקשות הגלעין וגורמת לחיספוס הפרי, עצירת הגידול והיסדקותו.

הפטרייה תוקפת מאוחר יותר בעונה עלים וענפונים צעירים הנושרים בחלקם וגורמת לפחיתה ניכרת ביבול. בדרך כלל פוגעת הפטרייה בזנים רגישים בעלים כל שנה בעוצמה כזאת או אחרת, אך הפגיעה בפרי משתנה. בשנים האחרונות נצפתה עליה ברמת הנגיעות בקימחון בפרי במטעי נקטרינה בצפון הארץ, על אף העלייה במספר הריסוסים המסחריים בקוטלי פטריות שיושמו במטעים (על פי המלצות). העליה בנגיעות בקימחון יכולה לנבוע מהפחתת רגישות הפתוגן לתכשירים אלו, ו/או מתזמון לא נכון של הריסוסים הניתנים כנגד הפטריה, הנובע מהעדר ידע על האטיולוגיה והאפידמיולוגיה שלה במטע. לימוד האטיולוגיה והאפידמיולוגיה של המחלה בדומה לקימחון בגפן למשל (עובדיה, 2005) יאפשר תזמון נכון של הריסוסים בהדברת הפטרייה בקוטלי פטריות מתאימים.

חשוב לציין כי לא ידועים פרטים על אופן החריפה של הפטריה, מהו מקור המידבק הראשוני בארץ והתנאים הדרושים להפעלתו באביב. בספרות מצויין כי הפטריה "חורפת" בצורת תפטיר רדום בפקעים ומתחדשת בפקעים המתפתחים באביב שלאחר מכן, בדומה לקימחון הראשוני המתפתח במינים אחרים כמו תפוח, או גפן. ברם, בתצפיות רבות שנעשו במטעי נקטרינה/אפרסק לא נמצאו flag shoots, כפי שקיימים בתפוח ובזן אחד בגפן יין (עובדיה, 2005). בתצפית אחת נמצאו ענפונים שהיו מכוסים בתפטיר הפטרייה בעצים צעירים שגודלו בדליים בתא גידול לאחר שקיבלו את מנת הצינון המתאימה ושהיו נגועים בקימחון בשנה הקודמת (ראובני – מידע שלא פורסם). תופעה יחידה זו מצריכה בדיקה מעמיקה יותר על מנת לראות האם היא הדירה, והאם היא מתרחשת גם במטע בתנאי גידול רגילים.

הופעה של גופי פרי מיניים של הפטריה (קלסטוטציות) נדירה או כלל לא קיימת. בבחינה הקדמית שבצענו על עלים, ענפונים ופירות נגועים בשלבים שונים של העונה, לא נמצאו גופי פרי מיניים של הפטריה. במינים אחרים כמו גפן משמשים גופי הפרי המיניים כמקור מידבק ראשוני (עובדיה, 2005,).

בשנים 06 – 2004 ביצענו מספר ניסויי הדברה במטעי נקטרינה ובהם נמצא כי מספר קטן של ריסוסים המיושמים בשלבים פנולוגים מסוימים (החל בנשירת כובעים) ובתכשירים מתאימים, היו יעילים במניעת המחלה בפירות, בדומה לטיפול משקי המבוסס על מספר רב של ריסוסים והמתחיל בשלב של שיא פריחה.

התוצאות הראו כי ריסוסים המיושמים החל בשלב של נשירת כובעים יעילים כמו ריסוסים המוקדמים יותר. ריסוסים המיושמים עם תחילת הנגיעות גם הם נחותים בהשוואה לטיפולם היעילים.

מצב זה מצביע על רגישות שונה של החנטים בשלבים הפנולוגים השונים (כנראה בשל רגישותם השונה להדבקות). קיומם של שלבים פנולוגים הנבדלים ברגישותם למחלת הקימחון מאפשר את הדברת הפטרייה בשלב הפנולוגי הרגיש בעזרת תכשירים מתאימים והימנעות מריסוסים בתקופה בה אין צורך לטפל.

יש צורך לברר את הרגישות היחסית להדבקה לאורך השלבים הראשונים של העונה ולבחון את התנאים הנדרשים להדבקה, והתפשטות המחלה, ולצורך זה בכוונתנו לפתח מתודולוגיה להדבקה מלאכותית (לא קיים לגבי קימחון הנקטרינה). בצורה זו ניתן יהיה למקד את ההגנה על החנט בתקופה החשובה ולהימנע מריסוסים מיותרים. בנוסף, יש מקום לברר את אופן החריפה של הפטריה בחורף ולפתח כלים לקביעת עוצמת המידבק הראשוני.

1.3. מטרות המחקר לשנה א:

1. בחינת ממשקי הדברה של מחלת הקימחון בנקטרינה בשדה לשם פיתוח ממשק מיטבי.
2. לברר את אופן חריפת הפטריה - בחינת מקורות המידבק של הפטריה: האם מקורם הוא מגופי פרי מיניים או אל מיני (Flag shoots)

ביצוע הניסויים ותוצאות

1. בחינת ממשקי הדברה של מחלת הקימחון בנקטרינה בשדה לשם פיתוח ממשק מיטבי. במהלך עונת 2008 בוצעו שלושה ניסויים לבחינת ממשקי הדברה.

ניסוי 1. עין זיון - פנטסיה

הניסוי בוצע על עצי נקטרינה מזן רגיש לקימחון (פנטסיה) במטע מסחרי בעין זיון בצפון הגולן. הניסוי בוצע במתכונת של בלוקים באקראי עם 10 טיפולים וארבע חזרות לכל טיפול עם שני עצים לכל חזרה.

הריסוסים בוצעו במרסס רובים עד כיסוי מלא במועדים פנולוגיים שונים (בטבלה 1 מוצגות התוצאות של המועד האחרון בלבד).

הערכת נגיעות: בוצעה במועדים שונים במהלך העונה כמתואר בטבלה 1. אחוז השטח הנגוע בקימחון (חומרת נגיעות) הוערך בכל אחד מחמישים פירות לכל חזרה (עץ מרכזי). כמו כן חושב אחוז הפרי הנגוע (שכיחות) בממוצע לכל טיפול.

ניתוח סטטיסטי נעשה בתוכנת JUMP ורסיה 5 ונעשה ניתוח שונות (ANOVA), ומבחן תחום של Tukey Kremer לבחינת מובהקות סטטיסטית בין הטיפולים השונים.

תוצאות: התוצאות המובאות בטבלה 1 מראות כי:

1. חומרת הנגיעות בחלקות הבקורות הלא מטופלות היתה נמוכה באופן יחסי ועמדה על אחוזים בודדים. (לפיכך, מוצגת רק רמת שכיחות המחלה בכל אחד מהטיפולים).
2. הוספת הריסוס בשלב של נשירת עלי כותרת – לא הראה יתרון בהדברה
3. ריסוס בשלבים מוקדמים של נשירת כובעים – חשובים מאוד בהדברה
4. טיפול גשם - גם שניתן ריסוס אחד בשלב הרגיש ביותר שלאחר תחילת נשירת כובעים היה יעיל מאוד ואילו גשם בתחילת העונה או מאוחר יותר היה פחות יעיל.

טבלה 1. השפעת עיתויי הריסוסים ושלבים פנולוגיים על שכיחות מחלת הקימחון, פנטסיה, עין זיון 2008.

12.5.08	גדילה שנה	גדילת פרי ראשונה			שלב פריחה חנטה		
שכיחות	פרי בגודל זית עד משמש 26.4	חנטים של 5 ממ עד זית קטן 19.4	30-25 נשירת כובעים 12.4	5% תחילת נשירת כובעים 6.4	חנטה 28.3 (נשירת עלי כותרת)	ממשק הריסוסים	מס טיפול
0 ג	שביט+ הליוגופרי	נימרוד	וקטרה+ הליוגופרי ת	שביט+ה ליוגופרי ת	סטרובי	משקי/סטנדרט	1
0.6 ג	סטרובי	סטרובי	סטרובי	סטרובי	סטרובי	פנולוגיה	2
2.2 ג	סטרובי	---	סטרובי	סטרובי	סטרובי	פנולוגיה	3
1.8 ג	סטרובי	סטרובי	סטרובי	סטרובי	---	פנולוגיה	4
1.8 ג	סטרובי	---	סטרובי	סטרובי	---	פנולוגיה	5
16.0 א	סטרובי	---	---	---	---	פנולוגיה	6
3.2 בג	---	סטרובי	---	---	סטרובי	גשם	7
0.2 ג	---	---	---	סטרובי 8.4	(---	גשם	8
3.8 בג	---	סטרובי 17.4			סטרובי	ערפל או טל	9
14.2 א	---	---	---	---	---	היקש	10

התכשיר סטרובי רוסס במינון של 0.015%, נימרוד בריכוז של 0.075%, שביט 0.02% והליוגופרי בריכוז 0.2%, וקטרה ב- 0.04%

ניסוי מס 2, שעל - זן 338 (RC-15)

הניסוי בוצע על עצי נקטרינה מזן רגיש מאוד לקימחון (338) במטע מסחרי בשעל בצפון הגולן. הניסוי בוצע במתכונת דומה לניסוי קודם של בלוקים באקראי עם 8 טיפולים וארבע חזרות לכל טיפול עם שלושה עצים לכל חזרה.

הריסוסים בוצעו במרסס רובים עד כיסוי מלא במועדים פנולוגיים שונים כמתואר בטבלה 2. **הערכת נגיעות:** בוצעה במועדים שונים במהלך העונה כמתואר בטבלה 2. אחוז השטח הנגוע בקימחון (חומרת נגיעות) הוערך בכל אחד מחמישים פירות לכל חזרה (עץ מרכזי). כמו כן חושב אחוז הפרי הנגוע (שכיחות) בממוצע לכל טיפול.

ניתוח סטטיסטי נעשה בתוכנת JUMP ורסיה 5 ונעשה ניתוח שונות (ANOVA), ומבחן תחום של Tukey Kremer לבחינת מובהקות סטטיסטית בין הטיפולים השונים.

טבלה 2. השפעת עיתויי הריסוסים ושלבים פנולוגיים על התפתחות מחלת הקימחון, זן 338 שעל 2008.

4.5.08		28.4.08	גדילת פרי ראשונה			שלב פריחה חנטה		
חומרה	שכיחות	שכיחות	פרי בגודל זית 17.4	80% נשירת כובעים 13.4	תחילת נשירת כובעים 6.4	חנטה 31.3 (נשירת עלי כותרת)	ממשק הריסוסים	מס
0.3 ב	12.5 דה	2.3 ג	שביט	שריף	סטרובי	שריף	משקי	1
0.7 ב	23.5 בגד	2.8 ג	סטרובי	---	סטרובי	סטרובי	פנולוגיה 14	2
0.1 ב	4.5 ה	2.3 ג	סטרובי	סטרובי	סטרובי	סטרובי	פנולוגיה 7	3
0.3 ב	18.0 גד	3.0 ג	שביט	שביט	שביט	---	פנולוגיה 7	4
0.4 ב	34.0 ב	8.5 בג	סטרובי	---	סטרובי	---	פנולוגיה 14	5
1.0 ב	30.5 בג	16.3 ב	סטרובי	---	---	---	פנולוגיה	6
0.8 ב	31.5 ב	12.8 ב	---	---	---	3.4 (סטרובי)	גשם	7
5.1 א	78.0 א	45.5 א	---	---	---	---	היקש	8

התכשיר שריף ניתן בריכוז של 0.05%, התכשיר סטרובי ניתן בריכוז של 0.015%, והתכשיר שביט ניתן בריכוז של 0.02%.

התוצאות בניסוי זה מראות כי:

1. הטיפול המשקי דומה סטטיסטית לריסוס פעם בשבוע (טיפול 3) אך מספרית נחות ממנו.
2. ריסוס בשלב נשירת הכובעים באינטרוול של שבוע, יעיל יותר ממרווח גדול יותר.
3. ריסוס בשלב הרגיש בלבד (טיפול 4) נמצא יעיל, אך מעט נחות מהטיפול המלא (טיפול 2).
4. טיפולים פנולוגיים חלקיים הדבירו את הקימחון באופן חלקי (טיפולים 5,6).
5. ריסוס בודד שלאחר הגשם הפחית באופן מובהק את רמת הנגיעות, אך לא במידה מספקת. נראה כי טיפול זה בשלב פנולוגי מוקדם ולפני נשירת הכובעים.

ניסוי 3 - שעל - זן פנטזיה

הניסוי בוצע במתכונת דומה לניסוי קודם של בלוקים באקראי עם 9 טיפולים וארבע חזרות לכל טיפול עם שלושה עצים לכל חזרה. הריסוסים בוצעו במרסס רובים עד כיסוי מלא במועדים פנולוגיים שונים כמתואר בטבלה 3. **הערכת נגיעות:** בוצעה במועדים שונים במהלך העונה כמתואר בטבלה 3. אחוז השטח הנגוע בקימחון (חומרת נגיעות) הוערך בכל אחד מחמישים פירות לכל חזרה (עץ מרכזי). כמו כן חושב אחוז הפרי הנגוע (שכיחות) בממוצע לכל טיפול. ניתוח סטטיסטי נעשה באופן דומה למתואר לעיל.

טבלה 3. השפעת עיתוי הריסוסים ושלבים פנולוגיים על התפתחות מחלת הקימחון, זן פנטסיה שעל 2008.

4.5.08		24.8.08	גדילת פרי ראשונה			שלב פריחה חנטה		
חומרה	שכיחות	שכיחות	30% פרי בגודל זית 17.4	80% נשירת כובעים 13.4	15% נשירת כובעים 6.4	חנטה 31.3 (נשירת עלי כותרת)	ממשק הריסוסים	מס טיפול
0.5 ב	32.5 בג	10.3 גד	שביט	---	סטרובי	שריף	משקי/סטנדרט	1
0.1 ב	8.5 ה	1.0 ד	סטרובי	סטרובי	סטרובי	סטרובי	פנולוגיה	2
0.2 ב	12.5 דה	2.8 גד	סטרובי	---	סטרובי	סטרובי	פנולוגיה	3
0.4 ב	18.5 גדה	3.3 גד	סטרובי	סטרובי	סטרובי	---	פנולוגיה	4
1.8 ב	39.5 אב	15.3 בג	שביט	שביט	שביט	----	פנולוגיה	5
0.9 ב	27.5 בגד	11.5 גד	סטרובי	---	סטרובי	---	פנולוגיה	6
0.5 ב	30.5 בג	16.0 בג	סטרובי	---	---	---	פנולוגיה	7
2.8 אב	50.5 א	28.0 ב	---	---	---	3.4 (סטרובי)	גשם	8
5.1 א	55.0 א	43.0 א	---	---	---	---	היקש	9

התכשיר שריף ניתן בריכוז של 0.05%, התכשיר סטרובי ניתן בריכוז של 0.015%, והתכשיר שביט ניתן בריכוז של 0.02%.

התוצאות בניסוי זה מראות כי :

1. הטיפול הסטנדרטי פחות יעיל בהשוואה לריסוסי סטרובי באותם שלבי גידול (טיפול 3).
2. טיפול של ריסוס בעקבות הגשם לא היה יעיל בניסוי זה כלל.
3. התכשיר סטרובי נמצא יעיל יותר מהתכשיר שביט או אלטרנציה של חומרים הכוללת בין היתר שריף, שביט וסטרובי.

סיכום

1. שלב נשירת הכובעים הוא אכן השלב הרגיש ביותר לקימחון יחד עם זאת צריך לרסס באלטרנציה בין תכשירים, לכן חשוב לקבוע את עיתוי הריסוס בסטרובי בהשוואה לאחרים.
 2. בשלב נשירת הכובעים צריך להיות המרווח בין הריסוסים מכסימום שבוע ימים. הגדלת המרווח מגדילה את שכיחות הקימחון בחנטים.
 3. יש להקפיד ולמקד את מועד תחילת הריסוסים במטע. מומלץ להתחיל ולרסס ממש בתחילת נשירת הכובעים שניתן לתרגם זאת לסוף נשירת עלי הכותרת.
 4. לריסוס שניתן בשלב הגשם יש השפעה מסוימת על הפחתת הנגיעות של הקימחון בחנטים. יחד עם זאת קשה לקבוע מה הוא בעצם הגורם כאן שהשפיע, האם הריסוס שניתן יום לאחר אירוע הגשם, או השלב הפנולוגי שהיה בתחילת או במהלך נשירת כובעים.
- בניסויים בשנה הבאה תינתן תשומת לב מיוחדת לריסוסי הגשם בשלב ו/או בנפרד מריסוסי הפנולוגיה, על מנת לקבל הדברה מיטבית.

2. בחינת מקורות המידבק של הפטריה: האם מקורם הוא מגופי פרי מיניים או אל מיני (Flag)

shoots

מקורות המידבק של הפטריה עשויים להיות: א. Flag shoots, שהם ענפונים ראשוניים התפתחים בתחילת העונה ומכוסים בתפטיר ונבגי הפטריה ומשמשים כמקור מידבק ראשוני המופץ במטע לאיברים חדשים מתפתחים (בדומה לתפוח למשל).

ב. גופי פרי מיניים של הפטריה (קלסטוטציות) המתפתחים בסוף העונה במהלך סתיו-תחילת החורף על עלים נגועים ומשמשים לאחר החריפה על רקמות הצמח כמקור מיגבק ראשוני בתחילת העונה (כמו בגפן למשל).

שני מקורות מידבק אלו עדיין לא נצפו בנקטרינה בארץ והדיווח לגביהם בספרות הוא מוגבל מאוד.

א. בחינת הופעת Flag shoots במטעים בתחילת העונה והתפשטות קימחון על פרי מסביב ל

Flag shoots

1. בתחילת העונה נערך סקר ב 10 חלקות של מטעים שונים ברחבי הגליל הוגולן שלגביהם היה מידע כי היתה נגיעות בקימחון בעונה הקודמת. חלקות אלו היו בגליל העליון, עמק החולה דרום וצפון הגולן. בתשע חלקות (מטעים) לא נצפו כלל Flag shoots ואילו במטע אחד בלבד בעין זיון בזן 338 שהיה נגוע מאוד בעונת 2007 נצפתה רמה גבוהה של ענפונים ראשוניים נגועים - Flag shoots.

תופעה זו נצפתה בפעם הראשונה במטע!

סומנו 18 Flag shoots על עצים סמוכים בחלקה לאורך 3 שורות, נקבע מס הפירות הכללי על אותו ענף, % הפירות הנגועים. באופן דומה נקבע מס הפירות ו % הפרי הנגוע במרחק של 20 ו 50 ס"מ ממקום ה Flag shoots. התוצאות מובאות בטבלה 4.

טבלה 4 : תצפית התפשטות קימחון מסביב ל - F.S. הנתונים בטבלה מבטאים את אחוז הפירות הנגועים על הענף עם ה- F.S. ובמרחק של 20 ו- 50 ס"מ ממנו, מתוך 18 ענפים עין זיון 2008.

מס ענף F.S.	על הענף			במרחק 20 ס"מ מה- F.S.			במרחק 50 ס"מ מה- F.S.		
	סה"כ פירות	פירות נגועים	% פירות נגועים	סה"כ פירות	פירות נגועים	% פירות נגועים	סה"כ פירות	פירות נגועים	% פירות נגועים
1	1	1	100	9	0	0.0	31	1	3.2
2	3	3	100	25	2	8.0	100	15	15.0
3	0	0		7	2	28.6	24	7	29.2
4	0	0		7	0	0.0	6	2	33.3
5	0	0		7	4	57.1	13	2	15.4
6	0	0		2	0	0.0	16	2	12.5
7	0	0		10	7	70.0	50	8	16.0
8	11	11	100	11	2	18.2	13	2	15.4
9	0	0		6	3	50.0	70	4	5.7
10	0	0		3	0	0.0	16	3	18.8
11	0	0		7	1	14.3	33	3	9.1
12	0	0		1	1	100	15	2	13.3
13	0	0		5	3	60.0	18	5	27.8
14	1	1	100	13	3	23.1	30	3	10.0
15	2	1	50	5	0	0.0	38	4	10.5
16	0	0		20	9	45.0	26	6	23.1
17	3	3	100	12	3	25.0	21	6	28.6
18	0	0		6	2	33.3	30	3	10.0
ממוצע	3.5	3.3	91.7	8.7	2.3	29.6%	30.6	4.3	16.5%

התפשטות הנגיעות מסביב ל- flags shoot אינה מרשימה שכן ברדיוס של 20 ס"מ ממנו אנו מקבלים פחות מ 30% פירות נגועים וברדיוס של 50 ס"מ רק 16.5% פירות נגועים. יחד עם זאת יש לזכור שמדובר בחלקה מסחרית מטופלת באופן משקי בתקוטלי פטריות כנגד קימחון. יחד עם זאת, העובדה שעל ידי התרחקות מה F.S יש ירידה בנגיעות מצביעה על השפעה מסוימת על הנגיעות, אם כי ייתכן ואינה החשובה ביותר במטע. בנוסף, במטעים נגועים רבים שנבדקו לא נמצאו F.S, למעט במטע הספציפי בעין זיוון בו הייתה נגיעות גבוהה מאוד של קימחון בפירות בשנה שעברה (יש גם הרבה מטעים שמסימים את העונה עם נגיעות גבוהה בפרי).

התופעה של flag shoots במטע נקטרינות הינה ממצא חדשני, אך אינה מצביעה על כך שזה אכן מקור המדבק הראשוני והעיקרי של קימחון בנקטרינה.

לקראת השנה הבאה מומלץ לבצע חיפוש של flag shoots בחלקות עם היסטוריה של נגיעות קשה וקלה בפרי וכן בעלים.

2. השוואת שכיחות נגיעות בפרי בחלקות סמוכות שבאחת מהן הופיעו flag shoots בשנה זו

שתי החלקות הן מאותו זן וגיל נטיעה ואף טופלו באופן דומה בקוטלי פטריות כנגד קמחונות מתחילת העונה. **תוצאות ההשוואה מובאות בטבלה 5**

טבלה 5: שכיחות פירות נגועים ב- 2008 בשתי חלקות. האחת עם נגיעות שהייתה קשה בשנה הקודמת (07) ועם נוכחות של F.S. השנה (08), בהשוואה לחלקה עם רמת נגיעות נמוכה בשנה שעברה (07) וללא F.S. השנה (08).

בכל חלקה נדגמו 14 עצים ומכל עץ נבדקה הנגיעות על 50 פירות, הפירות בחלקה הנגועה נדגמו מעצים ללא flag shoots. עין זיוון 2008.

מס עץ	חלקה עם נגיעות גבוהה		חלקות עם נגיעות נמוכה	
	מס נגועים (50)	פירות (מתוך)	מס נגועים (50)	פירות (מתוך)
1	7	14.0	1	2.0
2	7	14.0	5	10.0
3	10	20.0	3	6.0
4	11	22.0	1	2.0
5	11	22.0	4	8.0
6	4	8.0	2	4.0
7	5	10.0	1	2.0
8	4	8.0	2	4.0
9	7	14.0	4	8.0
10	8	16.0	4	8.0
11	13	26.0	4	8.0
12	7	14.0	7	14.0
13	6	12.0	2	4.0
14	5	10.0	3	6.0
15	1	2.0	6	12.0
ממוצע		14.1%		6.5%

מהתוצאות בטבלה 5 נראה כי שכיחות הפירות הנגועים בחלקה שהייתה נגועה בשנה הקודמת גבוהה יותר. כוונתינו היתה לבחון את הקשר בין נגיעות גבוהה שהייתה לנגיעות הקיימת לבין הקשר

בין המצאות flag shoots לנגיעות הקיימת או נגיעות גבוהה משנה קודמת. בכל מקרה נראה שיש איזושהו קשר בין הנגיעות הגבוהה מהשנה הקודמת לנגיעות הקיימת ולהופעת flag shoots. לעובדה רק במטע ספציפי זה נצפו flag shoots. יחד עם זאת יש מקרים רבים בהם חלקות נקיות מקימחון בשנה מסוימת מגיעות לנגיעות גבוהה מאוד בשנה העוקבת ולהיפך. נקודה זאת צריך לברר מספרית בעתיד על ידי:

1. ספירת קימחון בחלקות עם נגיעות רבה מהשנה הקודמת בהשוואה לחלקות שלא היו נגועות.
2. להשאיר עצי היקש בחלקות שונות עם נגיעות שונה מהשנה שעברה.

ב. בחינת התפתחות גופי פרי מיניים על עלים נגועים במהלך הסתיו

לשם בחינת נוכחות קלסטוטציות נאספו עלים נגועים בקימחון והובאו למעבדה לבדיקה תחת בינוקולר. העלים (40-50 לכל מועד) נאספו בשלושה מועדים נובמבר ועד אמצע דצמבר במרווחים של כשבועיים מעצי נקטרינה ואפרסק במטעים שונים שהיו נגועים מאוד במהלך העונה. בכל הבדיקות לא נמצאו קלסטוטציות על העלים. בעונה הבאה ננסה לבחון שיטת איסוף שונה במקצת ושתחל אף מוקדם יותר.

דיון ומסקנות:

תוצאות הניסויים שתוארו לעיל מתיחסות לשתי המטרות העיקריות שהוצבו לעונה זו בהקשר לבחינת ממשקי הדברה של מחלת הקימחון בנקטרינה בשדה לשם פיתוח ממשק מיטבי וכן לבחון את מקורות המידבק של הפטריה: האם מקורם הוא מגופי פרי מיניים או אל מיני (Flag shoots)

התוצאות מניסויי ההדברה מאששות ממצאים קודמים שלנו על חשיבותם הרבה של ריסוסים המיושמים בשלבים הפנולוגיים המוקדמים מתחילת נשירת כובעים ושל פרי בגודל זית בהגנה על הפרי מפני קימחון. ריסוסים מוקדמים יותר בתקופת הפריחה לא שיפרו את רמת ההדברה. לא ברור עדיין מהו השלב בו הפרי מפסיק להיות רגיש להדבקה.

תוצאות אלו נתמכות גם על ידי ניסויי ההדבקה שבוצעו במעבדה על חנטים ופירות בגדלים שונים בעונה קודמת ויבוצעו גם השנה.

התוצאות מראות גם כי לריסוסים המיושמים על פי ארועי הגשם עשוי להיות תפקיד בהתפתחות המחלה (ניסוי שדה 1) וחשיבותם של אלו אף עשויה לגבור כאשר מיושמים עם ריסוסים בהתאם לשלבים פנולוגיים. בחינת ההשפעה של אירועי גשם בשילוב או בנפרד משלבים פנולוגיים תיבחן שוב בשנה הבאה בדגש על שלבי החנטה וגדילת הפרי הראשוני. לגורם זה עשויה להיות השפעה אפידמיולוגית רבה בהקשר של מקור המידבק והמשך התפתחות המחלה.

בנוסף, נבחנו מקורות המידבק של הפטריה ולראשונה נצפו במטע שהיה נגוע מאוד בעונה קודמת (2007) ענפוני צימוח ראשוניים המכוסים בתפטיר ונגי הפטריה (Flag shoots) כמקור מידבק ראשוני אל מיני. הערכת רמת הנגיעות על הפרי במרחקים משתנים ממקום הופעת ה Flag shoots מראה כי התפשטות המחלה היתה מוגבלת, באופן יחסי. יחד עם זאת ראוי לציין כי בדיקות אלו בוצעו על מטע המרוסס באופן משקי כנגד קוטלי פטריות.

בבחינת מקור מידבק מיני על עלים בסוף העונה, לא נמצאו קלסטוטציות על העלים.
לסיכום, יש להמשיך בפיתוח שיטות הדבקה רגישה יותר של חנטים ופירות על מנת לבחנת
רגישותם המשתנה בהתאם לגיל (שלב פנולוגי), כמו כן נמשיך לבחון את מקורות המידבק של
הפטריה ולפתח ממשק הדברה מיטבי במטע תוך התמקדות בתפקיד אירועי הגשם ושלב
הגדילה השניה של הפרי.