

הדברת פיתיוס בפלפל בעזרת פונגיצידיים

שמעון פיבוניה, רחל לויטה, דנית פרקר, יניב בן פלאי, אבי אושרוביץ - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר

כתובת המחבר: ShimonP@arava.co.il

תקציר

פלפל נתקף ע"י מספר מינים של האוואמיצט פיתיוס. בערבה, בתקופת השתילות בקיץ הפלפל נתקף בעיקר ע"י המין *Pythium aphanidermatum*. שתילת פלפל בערבה נעשית במהלך סוף יולי ואוגוסט בטמפרטורות גבוהות במיוחד. הטמפרטורות הגבוהות מעלות את רגישות הצמחים לפיתיוס ועלול להיגרם נזק רב של תמותת שתילים צעירים ואו פיגור בגידול. בערבה ניתן להדביר את הפיתיוס בקרקע ע"י חיטוי סולרי ואו שילוב עם מתאם סודיום. ניתן גם להיעזר בחומר ההדברה רידומיל (Mefenoxam) למניעת נזקי המחלה ע"י יישום שלו לאחר השתילה. בעת האחרונה ראינו בחלקת הניסויים יעילות הדברה נמוכה של הרידומיל ובמשך מספר שנים בחנו בחדרי גידול ובשדה תכשירים נוספים להדברת פיתיוס. בעבודה שנערכה בתחנת יאיר בעונות הגידול 2013/14, 2014/15 ו 2016/17 נמצא שיישום של הפונגיצידי דיסארם (Fluoxastrobin) מקבוצת הסטרובילורינים בשילוב עם רידומיל, הביא לתוצאות הדברת פיתיוס טובות במיוחד. לדיסארם תכונות די דומות לעמיסטר (אזוקסיסטרובין) מבחינת כושר התנועה בצמח ובקרקע ומבחינת הקשת הרחבה של פטריות אותן הוא עשוי להדביר. אולם, בניגוד לעמיסטר שעלול להיות פיטוטוקסי לפלפל ביחוד בשלבי גידול מוקדמים, התכשיר דיסארם אינו פיטוטוקסי כלל. לכן, בפלפל עשוי להיות לדיסארם יתרון לשימוש למניעת נזקים של מיני פיתיוס שונים וגורמי מחלה נוספים.

בשדה עם נגיעות גבוהה מאד בפיתיוס נמצא שטיפול משולב של דיסארם במינון 100 ואו 150 סמ"ק לדונם עם רידומיל גולד נוזלי במינון 50 סמ"ק לדונם, שניתן פעמיים, יום ושבע לאחר השתילה, הביא לתוצאות הדברת פיתיוס טובות במיוחד ולגידול צמחים תקין. תוצאות מתן שני התכשירים היו טובות בהרבה מיישום כל תכשיר לבד.

מבוא

פלפל נתקף ע"י מספר מינים של האוואמיצט פיתיוס. בערבה, בתקופת השתילות בקיץ הפלפל נתקף בעיקר ע"י המין *Pythium aphanidermatum*. שתילת פלפל בערבה נעשית במהלך סוף יולי ואוגוסט בטמפרטורות גבוהות במיוחד. שתילי הפלפל המגיעים מהמשתלה נעשים רגישים מאד לפיתיוס עקב השתילה בקרקע עם טמפרטורות גבוהות. בשדה עם נגיעות בפיתיוס וגם במצבים בהם השתילים נגועים תיתכן תמותת צמחים רבה ואו פיגור בגידול שמביא לחוסר אחידות בשדה. צמחי פלפל בערבה עלולים לסבול גם מתמותת צמחים בחורף הנגרמת ע"י מין אחר של פיתיוס (פיבוניה ולויטה, 2009). בערבה, ניתן להדביר את הפיתיוס הקיצי בקרקע ע"י חיטוי סולרי ואו שילוב עם מתאם סודיום (פיבוניה וחובי, 2015). ניתן גם להיעזר בתכשיר רידומיל למניעת נזקי המחלה ע"י יישום שלו לאחר השתילה (פיבוניה ולויטה, 2011). במשך מספר שנים בחנו בחדרי גידול ובשדה תכשירים נוספים להדברת פיתיוס. ניסויים אלו רלבנטיים כיום היות ובעת האחרונה נצפתה בחלקת הניסויים הפחתה ביעילותו של הרידומיל.

שיטות וחומרים

הניסויים בשלושת עונות הגידול 2013/14, 2014/15 ו 2016/17 התבצעו במנהרה עבירה שמידותיה 40 מ'X6.5 מ'. הקרקע במנהרה זו אולחה באופן מלאכותי בפתיום "קיציי" *Pythium aphanidermatum*. אילוח זה נשמר בקרקע מספר שנים ושימש אותנו לניסויי השדה. המנהרה חופתה עם רשת 50 מש בלבד (ללא רשת צל), להגברת הטמפרטורה במבנה והגדלת רגישות הצמחים להדבקה בפיתיום. השתילה התבצעה בכל עונות הניסוי בתחילת חודש אוגוסט וזן הפלפל שנבחן בניסויים היה קנון. בכל שלושת העונות נערך מעקב אחר מצב הצמחים בשעות החמות של היום, נבחנו סימני קמילה ותמותת צמחים מפיתיום וכן סימנים של פיטוטוקסיות. לאחר כחודש בערך מתחילת הניסוי נבדק המשקל הטרי והיבש של עשרה צמחים מכל חזרה ונעשו בידודי שורשים לבדיקת נוכחות פיתיום. כל טיפול נבדק ב 5 חזרות בניסויים השונים ובכל חזרה היו 20 צמחים. מתכונת הניסויים הייתה של אקראיות גמורה. התכשירים שנבחנו בניסויים השונים, הפורמולציה והחומר הפעיל מופיעים בטבלה 1.

טבלה 1: תכשירים, תואריות הנבדקים בניסוי, חומר פעיל ושם גנרי.

| תכשיר | תוארית | שם גנרי + חומר פעיל |
|--------------------|--------|--|
| רידומיל גולד נוזלי | SL | Mefenoxam 480g/l |
| דינון | EC | Propamocarb HCL 722 g/l |
| אינפיניטו | SC | Fluopicolide 62.5g/l + Propamocarb HCL 625 g/l |
| קונסנטו | SC | Fenamidone 75g/l + Propamocarb HCL 375 g/l |
| סכיור | WG | Fenamidone 10% + Mancozeb 50% |
| דיסארם | SC | Fluoxastrobin 480g/l |

עונת הגידול 2013/2014

הפלפל נשתל בתאריך 1/8/2013. נבחנו מספר תכשירים ואלה יושומו פעם אחת [יום לאחר השתילה] ואו פעמיים, [יום ושבע לאחר שתילה]. היישום התבצע בהגמעה ידנית לכל צמח בגומה שנחפרה סביב אזור בית השורשים. החומרים שנבחנו בשדה היו אלו שהראו תוצאות טובות בניסויים מקדימים בעציצים. נבחנו החומרים לבד ושילובים שלהם עם רידומיל גולד. רשימת הטיפולים מופיעה בטבלה 2.

טבלה 2: הטיפולים שניתנו בעונת הגידול 2013/14.

| מס' טיפול | הטיפול | מספר יישומים | המינון (סמ"ק /ד') |
|-----------|-------------------|--------------|-------------------|
| 1 | רידומיל | 1 | 50 |
| 2 | רידומיל | 2 | 50 |
| 3 | דיינון | 2 | 500 |
| 4 | אינפיניטו | 2 | 300 |
| 5 | קונסנטו | 2 | 400 |
| 6 | סכיוור | 2 | 300 |
| 7 | דיסארם | 2 | 150 |
| 8 | רידומיל+דיינון | 2 | 500+50 |
| 9 | רידומיל+קונסנטו | 2 | 400+50 |
| 10 | רידומיל+אינפיניטו | 2 | 300+50 |
| 11 | רידומיל+דיסארם | 2 | 150+50 |
| 12 | רידומיל+סכיוור | 2 | 300+50 |
| 13 | בקורת | | |

עונת הגידול 2014/2015

הפלפל נשתל בתאריך 1/8/14. בעונה זו נבחנו התכשירים רידומיל גולד ודיסארם בריכוזים שונים ובמספר יישומים שונה ושילוב של שני התכשירים במינונים שונים (טבלה 3). ניתנו יישום אחד מכל טיפול, יום משתילה ואו שני יישומים, יום ושבוע משתילה.

טבלה 3: הטיפולים שניתנו בעונת הגידול 2014/15.

| מס' טיפול | הטיפול | מספר יישומים | המינון (סמ"ק /ד') |
|-----------|----------------|--------------|-------------------|
| 1 | רידומיל | 2 | 50 |
| 2 | רידומיל | 2 | 100 |
| 3 | רידומיל | 1 | 100 |
| 4 | דיסארם | 2 | 150 |
| 5 | רידומיל+דיסארם | 2 | 150+50 |
| 6 | רידומיל+דיסארם | 2 | 100+50 |
| 7 | רידומיל+דיסארם | 2 | 50+50 |
| 8 | רידומיל+דיסארם | 1 | 150+50 |
| 9 | רידומיל+דיסארם | 2 | 100+100 |
| 10 | בקורת | | |

עונת גידול 2016/2017

הפלפל נשתל בתאריך 1/8/16. נבחנו התכשירים דיסארם ורידומיל גולד בריכוזים שונים ביישום אחד או בשני יישומים ושילוב של שני התכשירים במינונים שונים (טבלה 4).

טבלה 4: הטיפולים בעונת הגידול 2016/17.

| מספר יישומים | המינון (סמ"ק / ד') | הטיפול | מס' טיפול |
|--------------|--------------------|----------------|-----------|
| 2 | 50 | רידומיל | 1 |
| 2 | 100 | רידומיל | 2 |
| 2 | 150 | דיסארם | 3 |
| 2 | 300 | דיסארם | 4 |
| 2 | 50+150 | רידומיל+דיסארם | 5 |
| 2 | 50+100 | רידומיל+דיסארם | 6 |
| 2 | 100+100 | רידומיל+דיסארם | 7 |
| 2 | 100+300 | רידומיל+דיסארם | 8 |
| | | בקורת | 10 |

תוצאות

תסמיני המחלה ברוב צמחי הפלפל שסבלו מפיתיוס בניסויים התבטאו באובדן טורגור במהלך היום ובהמשך בשעות הערב התאוששו מחדש. התעייפות הצמחים הופיעה בתוך ימים ספורים משתילה. חלק קטן מהצמחים מתו כתוצאה מהמחלה. צבירת החומר הצמחי במשך החודש הראשון משתילה מהווה מדד טוב לסבל של הצמחים מפיתיוס. בבידודים שביצענו משורשי הצמחים כחודש מתחילת הניסויים נמצאה הפטרייה בכל הטיפולים, כולל בשורשי צמחים שנראו בריאים. הטמפרטורות בימים אופייניים בתקופה בה נערכו הניסויים נעות בין 23 מ"צ לפנות בוקר ל-40 מ"צ בשעות הצהריים (איור 1).

בעונת הגידול הראשונה (2013/14) התכשיר דיסארם שיושם בשילוב עם רידומיל נתן תוצאות טובות בהשוואה לתכשירים אחרים שנבחנו כאשר יושם לבד והתוצאות היו טובות יותר כשניתן במשולב עם רידומיל. שילוב של תכשירים אחרים עם רידומיל לא שיפר את היעילות של הטיפול ולכן התמקדנו בהמשך בשני תכשירים אלו. סכיור היה פיטוטוקסי לפלפל. ההבדלים בין הטיפולים נמדדו על פי ההבדל במשקלים הטריים של הצמחים (טבלה 5).

בעונת הגידול השנייה (2014/15) הטיפולים המשולבים של רידומיל ודיסארם שניתנו בשני יישומים בהפרש של שבוע הביאו לתוצאות טובות מאלו של כל תכשיר בנפרד ומאלו של כל אחד מהשילובים שיושמו רק פעם אחת (טבלה 6).

בעונת הגידול השלישית (2016/17) יישום דיסארם לבד לא נפל בתוצאות משילוב בין דיסארם לרידומיל (טבלה 7). במעקב שהתבצע אחר נבילת צמחים ותמותת צמחים התקבלו תוצאות דומות לאלו שהתקבלו בשקילות כאשר בשילובים השונים אחוזי הנבילה היו נמוכים מאלו שהתקבלו בביקורת ובכל אחד מן התכשירים לבד.

דיון

כאשר ניתנו שני יישומים של התכשיר דיסארם במינון של 150 סמ"ק לדונם, יום משתילה ושבוע משתילה, התקבלה הפחתה טובה מאד בנזקי הפיתיוס בפלפל בשדה עם נגיעות גבוהה מאד בגורם המחלה. כאשר דיסארם במינון 150 ואו 100 סמ"ק לדונם ניתן בשילוב עם רידומיל גולד נוזלי במינון 50 סמ"ק לדונם היה שיפור מובהק בתוצאות ההדברה בהשוואה למתן כל תכשיר לבד. בשתיים מתוך 3 שנות ניסוי, נראה יתרון בתוצאות לשילוב של שני חומרי ההדברה בהשוואה למתן כל תכשיר בנפרד. בעונה השלישית בה לא היה הבדל בין מתן דיסארם לבד לשילובו עם רידומיל, הרידומיל לבד לא נבדל מתוצאות הביקורת הלא מטופלת. בעתיד, חשוב לבדוק את הדיסארם והשילוב שלו עם רידומיל גם למניעת נזקי פיתיוס חורפי. יש לציין, כי הדיסארם לא היה פיטוטוקסי כלל לפלפל. לתכשיר דיסארם מקבוצת הסטרובילורינים תכונות די דומות לעמיסטר (אזוקסיסטרובין) מבחינת כושר התנועה בצמח ובקרקע ומבחינת הקשת הרחבה של פטריות/אואומיצטים אותן הוא עשוי להדביר. אולם בניגוד לעמיסטר העלול להיות פיטוטוקסי לפלפל וגם לעגבנייה, ביחוד בשלבי גידול מוקדמים (פיבוניה וחוב', 2009), דיסארם אינו פיטוטוקסי כלל. לכן, עשוי להיות יתרון לשימוש בדיסארם בגידולים אלו למניעת נזקים של מיני פיתיוס שונים וגורמי מחלה נוספים.

טבלה 5: משקל טרי ממוצע לצמח ב- 15/10/13 כתלות בטיפול

| דרגת המובהקות | משקל טרי ממוצע לצמח בגרם | מספר יישומים | הטיפול והמינון סמ"ק/ד' | מס' טיפול |
|---------------|--------------------------|--------------|--------------------------|-----------|
| A | 331 | 2 | רידומיל+דיסארם 50+150 | 11 |
| B | 227 | 2 | דיסארם 150 | 7 |
| B | 222 | 2 | רידומיל+אינפיניטו 300+50 | 10 |
| BC | 198 | 2 | רידומיל 50 | 2 |
| BCDE | 193 | 2 | אינפיניטו 300 | 4 |
| BCDE | 188 | 2 | רידומיל+דיינן 500+50 | 8 |
| BCDE | 184 | 2 | דיינן 500 | 3 |
| BCDE | 140 | 2 | רידומיל+קונסנטו 400+50 | 9 |
| BCDE | 139 | 1 | רידומיל 50 יישום אחד | 1 |
| CDE | 134 | 2 | קונסנטו 400 | 5 |
| DE | 117 | 2 | רידומיל+סכיוור 300+50 | 12 |
| DE | 111 | 2 | סכיוור 300 | 6 |
| E | 108 | | בקורת | 13 |

* ניתוח שונות - אותיות שונות באותה עמודה מעידות על הבדל מובהק, $\alpha=0.05$.

טבלה 6: משקל ממוצע טרי לצמח בטיפולים השונים, מועד הבדיקה 14/9/14.

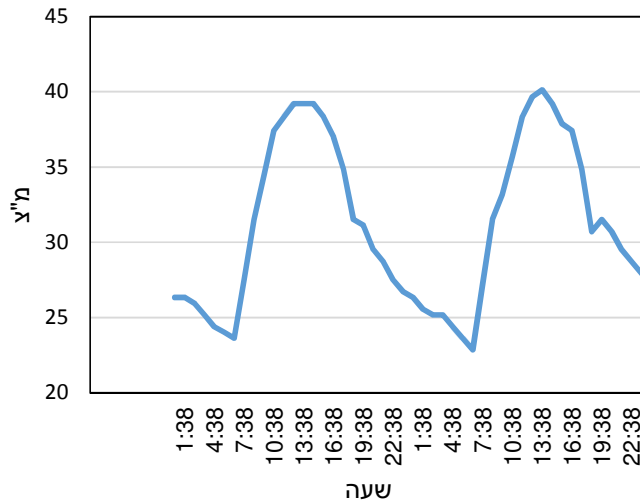
| דרגת המובהקות | מסקל טרי ממוצע לצמח | הטיפול והמינון סמ"ק/ד' | מס' טיפול |
|---------------|---------------------|------------------------------------|-----------|
| A | 51.5 | רידומיל 100+דיסארם 100 שני יישומים | 9 |
| A | 48 | רידומיל 50+דיסארם 100 שני יישומים | 6 |
| AB | 41.7 | רידומיל 50+דיסארם 150 שני יישומים | 5 |
| BC | 29.1 | רידומיל 50+דיסארם 50 שני יישומים | 7 |
| BCD | 28.1 | רידומיל 50+דיסארם 150 יישום אחד | 8 |
| BCD | 27.6 | דיסארם 150 שני יישומים | 4 |
| BCD | 26.2 | רידומיל 100 שני יישומים | 2 |
| CD | 18.7 | רידומיל 50 שני יישומים | 1 |
| CD | 14.7 | רידומיל 100 יישום אחד | 3 |
| D | 12.3 | בקורת | 10 |

* ניתוח שונות - אותיות שונות באותה עמודה מעידות על הבדל מובהק, $\alpha=0.05$.

טבלה 7: משקל ממוצע טרי לעשרה צמחים בטיפולים השונים, מועד הבדיקה 12/9/16

| דרגת המובהקות | מסקל טרי של 10 צמחים בגרמים | מספר יישומים | הטיפול והמינון סמ"ק/ד' | מס' טיפול |
|---------------|-----------------------------|--------------|------------------------|-----------|
| A | 675.6 | 2 | רידומיל 100+דיסארם 300 | 8 |
| AB | 562.5 | 2 | דיסארם 300 | 4 |
| AB | 467.8 | 2 | רידומיל 50+דיסארם 150 | 5 |
| AB | 457.2 | 2 | דיסארם 150 | 3 |
| AB | 454.8 | 2 | רידומיל 50+דיסארם 100 | 6 |
| B | 432.6 | 2 | רידומיל 100+דיסארם 100 | 7 |
| C | 181.2 | 2 | רידומיל 50 | 1 |
| C | 136.7 | 2 | רידומיל 100 | 2 |
| C | 122.3 | | בקורת | 10 |

* ניתוח שונות - אותיות שונות באותה עמודה מעידות על הבדל מובהק, $\alpha=0.05$.



איור 1. נתוני טמפרטורה בשתי יממות מאפיינות לתקופת הניסויים באוגוסט 2013

הבעת תודה

תודה לחברות הכימיקלים כצ"ט אגריקה, גדות אגרו ולידור על אספקת החומרים לניסויים. תודה לחברת ליזור על העזרה במימון הניסויים. תודתנו נתונה לקק"ל על תמיכתה במערך הניסויים של מו"פ ערבה.

ספרות

- שמעון פיבוניה, רחל לויטה (2009). התמוטטות חורפית של פלפל בערבה: שימוש בפונגיצידיים למניעת התופעה. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר, סיכום עונת מחקרים 2008/9.
- שמעון פיבוניה, רחל לויטה, עמי מדואל, מורן קפון פתאל (2009). שימוש בפונגיצידיים בהגמעה כנגד קימחונית בפלפל. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר, סיכום עונת מחקרים 2008/9.
- שמעון פיבוניה, רחל לויטה (2011). דרכים למניעת נזקי פיתיום קיצי בפלפל בערבה. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר, סיכום עונת מחקרים 2010/11.
- שמעון פיבוניה, רחל לויטה, תום שדה ירוק ועמי מדואל (2015). חיטויי קרקע והצנעת שאריות גידול קודם בפלפל בערבה. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר, סיכום עונת מחקרים 2014/15.

Pythium control in pepper using fungicides

Pivonia Shimon, Levita Rachel, Parker Danit, Ben Pele Yaniv and Oshrovitz Avraham - Northern and Central Arava Tamar Research and Development

Writer address: ShimonP@arava.co.il