

בחינת הקשר בין עש התמר הקטן וריקבון פרי התמר (אספרגילוס) במג'הול

The relationship between Lesser Date Mouth infestation and Calyx End Rot incident of medjool date palm

אבי סדובסקי - מו"פ ערבה דרומית. סבטלנה דוברינין- שה"מ משרד החקלאות. תמר
טיקוצ'ינסקי, עדי קצמן ואלה יוסל - מו"פ ערבה דרומית.

הערה: תכנית זאת תוכננה לשלוש עונות (2017 עד 2019). התכנית במתכונתה הנוכחית מופסקת לאחר העונה הראשונה היות וב 2018 מתחיל מיזם אספרגילוס בשיתוף שולחן תמר, מועצת הצמחים ומשרד החקלאות.

מבוא

"ריקבון פרי התמר" - "Calyx end rot" (Fawcett & Klotz 1932)

מחלה הגורמת להחמצה וקלקול הפרי והופכת אותו לבלתי ראוי למאכל אדם. בישראל פוגעת בעיקר במג'הול. סקירה נרחבת של המחלה גורמיה והאמצעים להדברת נכתבו ע"י י. פנקס (1998) וא. אוקו (2004). המחלה נגרמת ע"י אספרגילוס (*A. Phoenicis* ו *Aspergillus niger*) פטריות הנמצאות במטעי תמר באופן אנדמי. פרי התמר הופך רגיש לפתוגן בין החלפת הצבע להצמלה. פרי צמל אינו רגיש למחלה בגלל ריכוז הסוכר הגבוה. הדבקת הפרי מתאפשרת כאשר נוצר סדק בין עלי הגביע לפרי עם תחילת הצטמקות הפרי דרכו חודרים נבגי הפטרייה לחלל הזרע. בשלב הראשון קליפת הפרי הצהוב באזור הנגוע הופכת שקופה וציפת הפרי מימית (תמונה 1). הפתוגן מאכלס את קליפת הזרע והציפה ויוצר שכבה עבה של נבגים שחורים (תמונה 2) (פנקס 1998, אוקו 2004). המחלה מכונה בשפה עממית "פייחת" ולעיתים "מחלת העובש השחור". המחלה יכולה להתפתח גם בפרות לאחר הגדיד במהלך הטיפול בפרי לייבוש או הידרציה, ובאחסון בתנאים לא מתאימים, הגורמים להצטברות מים חופשיים בחלל הזרע. גם בפרות הנתקפים ע"י עש התמר הקטן מתפתחת המחלה (לוזון בע"פ). ניתן להבחין בפרות לא בשלים נגועים המחוברים לסנסן במהלך הגדיד (תמונה) ופרות בהם מתפתחת המחלה במהלך ימים ספורים לאחר הגדיד (סדובסקי וחובריו 2009), מחלה נוספת הנגרמת ע"י אספרגילוס וגורמת לפייחת היא "ריקבון צד" זו מחלה משנית בפרות שנפגעו לפני ההבשלה (פנקס 1998), בד"כ פרות אלו נושרים לשקים ומתגלים במהלך הגדיד הראשון (סדובסקי וחובריו 2009). את רוב הפרי הנגוע ניתן לזהות במהלך הגדיד והוא מסולק ממגשי הפרי. ב 2015 ו 2016 הייתה לדברי המגדלים בערבה בבקעה ובבית שאן עליה בכמות הפרי הנגוע בריקבון פרי התמר. אין נתונים היות ורב הפרי הנגוע ומסולק במהלך הגדיד ממגשי הפרי ולא מגיע לאריזה. ניסיונות להדברת המחלה ע"י יישום קוטלי פטריות לא הביאו לתוצאות, וגם ההנחיות להפחית תנאים המעודדים את המחלה כמו פרי שנשר ומהווה מקור מדבק, עשבים ושלוליות המגבירים את הלחות לא הביאו לתוצאות חיוביות (פנקס 1998, אוקו 2004). הערכה זהירה מדברת על 5% עד 25% נגיעות הגורמת לנזק הישיר מאובדן פרי של 4 עד 20 מיליון שקל בשנה ולנזק עקיף עקב אובדן מוניטין בחו"ל.

עש התמר הקטן (עתק) (*Batrachedra amydraula* (Lepidoptera: Batrachedridae)

מזיק אנדמי של פירות לא בשלים של תמר מצוי (*Phoenix dactylifera*). זחלי העש חודרים לתוך הפרחים והפרי באזור עלי הגביע (תמונה 3) ניזונים בעיקר מהזרע (תמונה 4) וגורמים להתייבשותם וניתוקם מהסנסן תמונות 5 ו 6) נגיעות גבוהה בזחלי העש עלולה לגרום לנזק רב עקב נפילת רוב היבול (תמונות 5 ו 6), ולפגיעה נוספת כתוצאה מהתפתחות ריקבון פרי התמר זחלי העש פעילים החל מפתחת המתחלים באביב עד להחלפת הצבע של הפרי לפני ההבשלה (תמונה 3). לעש שלושה דורות זחלים עם חפיפה, הראשון מופיע מסוף מרס עד סוף אפריל, השני במאי והשלישי ביוני - יולי (בלומברג 2012, לוי-זאדה 2015). הדברת העש מבוצעת בקוטלי חרקים כימיים, מווסתי גידול ובתכשירים ביולוגיים. בערבה מבוצע יישום אחד עד שניים כטיפול תגובתי לנגיעות בזחלים (דוברינו 2016). מים המלח וצפונה מבוצע טיפול מונע ע"י תוספת מווסת גידול לתערובת ההאבקה במהלך טיפולי ההאבקה ובמידת הצורך יישום תכשירי הדברה אחרים לאחר מכן (אורן 2011). לאחרונה יש ירידה ביעילות טיפולי ההדברה בצפון (דקו וחובריו 2014). גם בערבה פיתחו, כנראה, זחלי העש עמידות לספינוזד (טבלה 1). בתכנית שהסתיימה ב-2015 פותחה מערכת לניטור העתק ועיתוי מועד ההדברה, מבוססת פרומון המין המלאכותי ומלכודות דבק (לוי-זאדה וחובריה 2014, 2015). מגדלים בערבה משתמשים במערכת זאת מ-2014 ורובם הפחיתו את יישום תכשירי ההדברה כנגד העש ב-25% עד 50%.

הקשר בין עש התמר הקטן וריקבון פרי התמר

כאמור כנראה שיש עליה בשנים האחרונות בנגיעות בריקבון בכל אזורי גידול המג'הול מצד אחד ועליה בנגיעות בעש מצד שני. ניתן להסביר את העלייה ברמת הריקבון בגורמים שונים כמו: תנאי מזג אוויר, הגדלת כמות הפרות הניגדדים בלחות גבוהה ופרי צהוב לא בשל, והעברתם לטיפול ייבוש והבחלה המבוצעים בטמפרטורה גבוהה. יתכן שטיפולים אלה מעודדים את התפתחות המחלה, השערות הנבדקות בתוכניות אחרות.

בבדיקה לאחור של עשר השנים האחרונות בחלקות מג'הול בערבה בהם הייתה פגיעה ביבול כתוצאה מהעש ובחלקות בהם הייתה נגיעות בזחלי עש והם לא הודברו נמצא כי בחלק מחלקות אלה רמת הנגיעות בריקבון פרי התמר הייתה גבוהה מחלקות בהם לא הייתה פגיעה מהעש. הפרי הנגוע התגלה בעיקר בסבב הגדיד הראשון בנקודות בחלקה בה הייתה נגיעות גבוהה בעש (סדובסקי וחובריו 2008, 2009) (דוברינו וסדובסקי – מידע לא פורסם). בחלק מהפרות הנגועים בריקבון נמצאו שרדי עש ולעיתים הזחל עצמו (תמונות 7 ו 8)

להערכתנו חלק מהנגיעות בריקבון פרי התמר בערבה (אזור חם ויבש בו הפרי רוב הפרי נגדד כצמל, שלב שאינו רגיש למחלה) נובע מפגיעה זחלי עש התמר הקטן. אישוש או שלילת השערה זו וקביעת המועד בו תקיפת העש תגרום למחלה תאפשר לקבוע מדיניות הדברה מתאימה בהתאם למעורבותו בהשראת המחלה ותפחית את רמת המחלה במהלך הגדיד בחלקות מג'הול בערבה.

בתכנית שבוצעה ב-2008 ו-2009 נבדקה האפשרות להשרות את המחלה באופן מלאכותי אולם ללא הצלחה (סדובסקי וחובריו 2008, 2009). הגדרת המחלה כ"ריקבון פרי התמר" תעשה על סמך הניסיון הרב שנתי של השותפים בתכנית והמגדלים שישתתפו. בתוכניות שעסקו בניטור והדברת עש התמר הקטן באמצעות פרומון המין (לוי-זאדה וחובריה 2015), ובתוכנית להדברת העש ע"י לכידה המונית (סדובסקי וחוברין 2016 – בפרסום) פותחו שיטות ניטור של אוכלוסיות העש ונגיעות בזחלים בפרי בהם יעשה שימוש בתכנית זו. השילוב יאפשר לאושש או לשלול את הקשר בין הריקבון לנגיעות בעש.

מטרת התכנית:

לבחון את ההנחה כי קיים קשר בין נגיעות בזחלי עש התמר הקטן (עת"ק) והתפתחות ריקבון פרי התמר בפרי צהוב עד בוחל לפני ובמהלך הגדיד.

שאלות המחקר

1. האם קיים קשר בין נגיעות בין נגיעות בעש התמר הקטן והתפתחות ריקבון פרי התמר
2. במידה ונמצא קשר
 1. מהו חלון הזמן בו נגיעות בזחלי העש תגרום להתפתחות הריקבון
 2. האם הקפדה על הדברת הזחלים בחלון הזמן תפחית את הנגיעות
 3. האם ניתן להפחית את הנגיעות בזחלים ע"י עטיפה מוקדמת של האשכולות ברשת צפופה ובכך להפחית את הנגיעות בריקבון פרי התמר.
3. במידה ולא ימצא הקשר (אחרי 3 עונות) התכנית תופסק ויוצעו כיווני מחקר אחרים.

להלן מובאים עקרי התוצאות ל 2017**שיטות וחומרים**

50 דגימות מגיהול, של כ 200 פרות לדגימה מ 12 מטעים, כ 4 דגימות למטע, מערבה דרומית ותיכונה נאספו במהלך סבב הגדיד הראשון במטעים בין 15/08/2017 ל 28/08/2017. הדגימות נלקחו ישירות מהגדיד ללא ברור והוצאת פרות נגועים. כל פרי נבדק למדדים והפגעים הבאים: נקי-ללא אספרגילוס וללא כל פגיעה.

נקי+צלקת - צלקת על הפרי, ללא סיבה ברורה.

עתק נקי - נגוע בעתק ללא נגיעות באספרגילוס

אספרגילוס בלבד - נגוע באספרגילוס ללא סימני פגיעה אחרים.

אספרגילוס+צלקת - פרי נגוע באספרגילוס עם סימני פגיעה.

אספרגילוס + גורם אחר (חיפושיות תסיסה, זחלים אחרים) - נגיעות עקב פגיעה מפרוק רגליים שאינו עת"ק.

אספרגילוס + עתק - פרי נגוע באספרגילוס עם סימני פגיעה מעת"ק.

פרות חשודים כנגועים נפתחו ונבדקו. על מנת לבדוק את איכות הבדיקה הויזואלית בוצעו שתי בדיקות. ב 18/8/2017 120 פרות נקיים וויזואלית הונחו במגש שעטף בניילון נצמד הונח בשמש. ב 25/8/2017 280 פרות נקיים הונחו במגשים ללא עטיפה הונחו בתוך מבנה ממוזג. לאחר 3 ימים, משך הזמן הדרוש להתפתחות אספרגילוס בתנאים אלה, נבדקו הפרות לנגיעות.

ניתוח התוצאות בוצע בתכנית JMPIN במתכונת של קורלציה רבת משתנים וקורלציה של שני משתנים.

תוצאות**הופעה מוקדמת של אספרגילוס**

במסגרת תוכנית הדברת עש התמר הקטן ע"י לכידה המונית באמצעות פרומון המין נבדקה הנגיעות בזחלי עתק אחת לשבוע החל משבוע השלישי של מרץ 2017, בשמונה מטעים. הבדיקה בוצעה בפרחים, חנטיים ופרי שנשר במהלך ניעור האשכולות ע"פ הפרוטוקול שפותח. החל מאמצע מאי 2017 נמצא כי חלק (כ% 10) מהפרות שנשרו עקב נגיעות בזחלי עתק נגועים באספרגילוס (הוגדר ע"י יערה דנינו).

אמינות הבדיקה הויזואלית

בוצעו שתי בדיקות של 120 ו 280 פרות בהם נבדקה התפתחות אספרגילוס בפרי שנמצא כנקי בבדיקה הראשונה. בכל 400 הפרות לא נמצא התפתחות אספרגילוס לאחר שלושה ימי הדגרה.

נגיעות באספרגילוס במהלך סבב הגדיד הראשון

בין השבוע השני והרביעי של אוגוסט 2017 נבדקו כ 10,000 פרות מ 50 מדגמים של סבב הגדיד הראשון בלבד במטעים בערבה. נמצא כי השונות בין המדגמים גבוהה מאד (טבלה 1). ממוצע הפרי הנקי מאספרגילוס הוא כ 94% כאשר מינימום הפרי הנקי הוא מתחת ל 60% והמכסימלי הוא 100%. ממוצע הפרי הנגוע הוא 4.1% מינימום הנגיעות הוא 0% ומקסימום 38%. ממוצע אחוז הפרי הנגוע בעתק ואספרגילוס הוא 1.4% ומקסימום הנגיעות מגיע ל 12%, אחוז הנגיעות נע בין 0% ל 12%.

טבלה 1 : ממוצע מינימום ומקסימום של מדדי נגיעות באספרגילוס ועש של 50 מדגמים

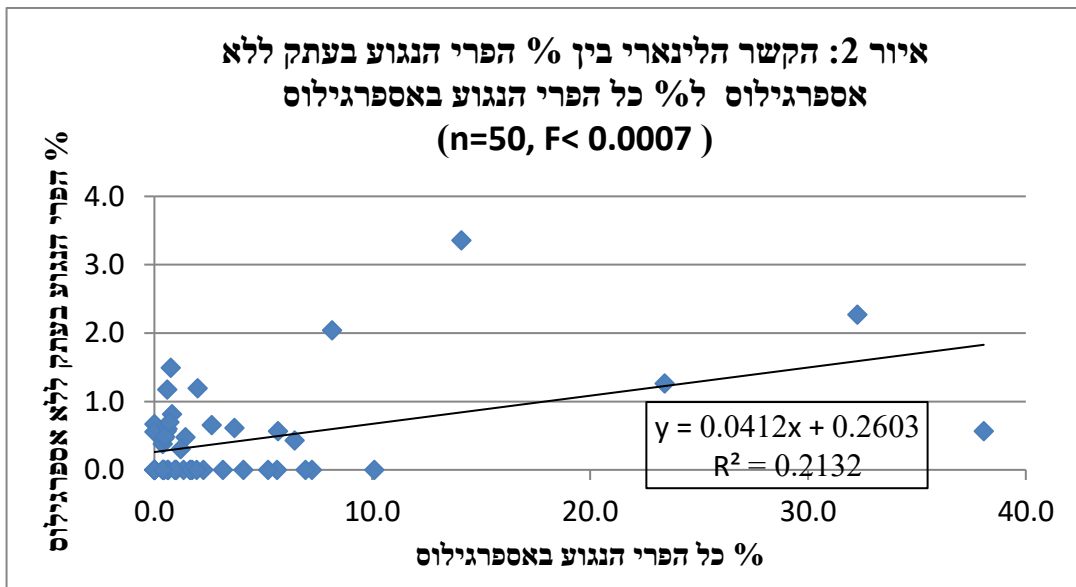
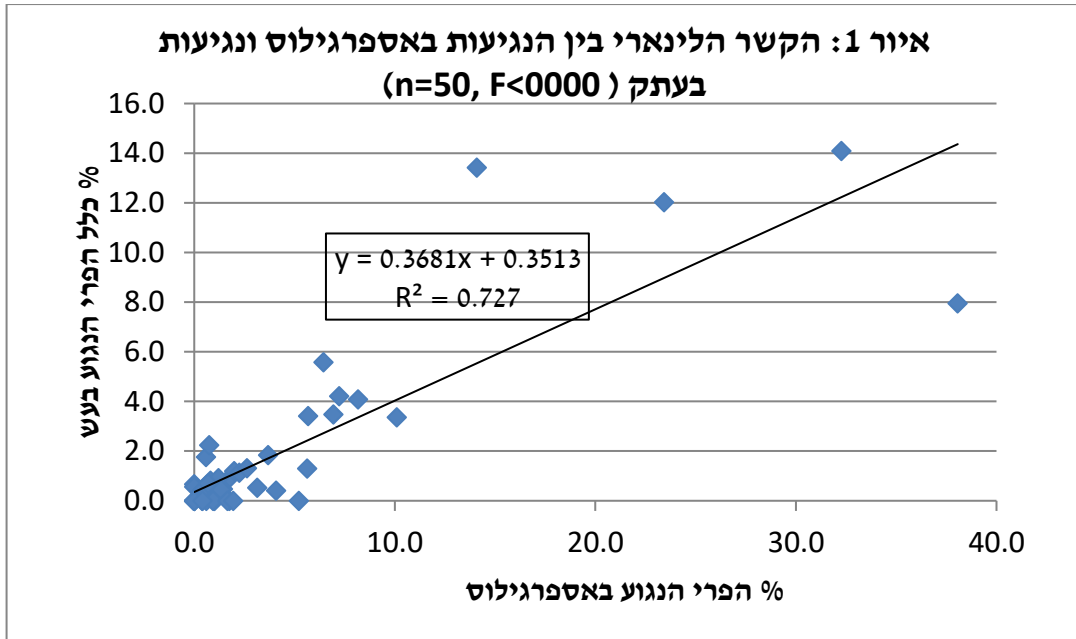
ממוצע	% פרי נקי מאספרגילוס	% כלל הפרי הנגוע רק באספרגילוס	% פרי נגוע בעתק ואספרגילוס	% פרי נגוע בעתק ונקי מאספרגילוס	% כלל הפרי הנגוע בעתק
ממוצע	93.8	4.1	1.4	0.4	1.9
מינימלי	56.8	0.0	0.0	0.0	0.0
מקסימלי	100.0	38.1	11.8	3.4	14.1

הקשר בין נגיעות בעתק לנגיעות באספרגילוס בסבב הגדיד הראשון

נמצא קשר לינארי מובהק בין נגיעות בעתק ונגיעות באספרגילוס, ככל שאחוז הפרי הנגוע בעתק גבוה יותר, אחוז הפרי הנגוע באספרגילוס גבוה יותר, והנגיעות בעש תורמת ל כ 72% מהנגיעות באספרגילוס (איור 1). בנוסף נמצא קשר לינארי מובהק בין אחוז הפרי הנגוע בעתק ללא נגיעות באספרגילוס לכלל אחוז הפרי הנגוע באספרגילוס (איור 2).

הקשר בין נגיעות בזחלים ונגיעות באספרגילוס

לא נמצא קשר בין הזחלים שנמצאו במטעים השונים במהלך כל העונה והנגיעות באספרגילוס, וכן לא נמצא קשר בין הזחלים בבדיקה האחרונה בסוף יוני לנגיעות באספרגילוס (תוצאות לא מובאות). אם זאת מצאנו כי בחנטים הנושרים מהאשכול כתוצאה מנבירה של זחלי העש מתפתח האספרגילוס החל מאמצע מאי .



דין ומסקנות

מטרת העבודה הייתה לבדוק האם יש קשר בין נגיעות באספרגילוס בפרי מגיהול הנושר לשק והנגדד בסבב הגדיד הראשון. הסיבה שהתרכזנו בסבב הגדיד הראשון היא שעל פי המגדלים רוב הנגיעות באספרגילוס במהלך הגדיד מופיעה בסבב הגדיד הראשון. במועד זה יש עדיין פרי צהוב ופרי בוחל שרגישותם לאספרגילוס גבוהה ונובעת כנראה בגלל ריכוז נמוך יחסית של סוכר. התוצאות שהתקבלו מראות כי בסבב הגדיד הראשון ב 2017 בערבה אחוז הממוצע של הפרי הנגוע באספרגילוס היה נמוך מ 5% (טבלה 1) עם כי היו דגימות עם קרוב ל 40% אספרגילוס. תוצאות אלו גבוהות בהרבה מאחוז הפרי הנגוע באספרגילוס המוצא מסרט המיון במהלך האריזה בבית האריזה. כפי שראינו בעבר רב הפרי הנגוע באספרגילוס מוצא במהלך הגדיד עצמו או במהלך הכנת המגשים למשלוח לבית האריזה ולכן לא באות לידי ביטוי בתוצאות האריזה. התוצאות מראות על קשר מובהק בין הנגיעות בעש התמר הקטן לנגיעות באספרגילוס (איור 1 ו איור 2).

הנגיעות בעתק מסבירה כ 70% מהאספרגילוס בגדיד הראשון אולם לא את כולו. השפעת זחלי העש יכולה להיות עקב פציעת הפרי והפיכתו לרגיש לפטריה או בגלל העברת הנבגים לתוך הפרי. היות ולפי הבדיקה שביצענו לגבי אמינות ההבדיקה מצאנו כי הצלחנו לזהות את כל הפרות הנגועים ו 400 הפרות שהגדרנו נקיים, נשארו נקיים. מתוצאה זו יש להניח כי ניתן לזהות פרי נגוע במהלך הגדיד והאריזה ולסלקו מהמערכת בקלות יחסית ולכן יש להניח כי הנגיעות המתגלה בפרי תוך כדי תהליך האריזה נובעת מסיבות אחרות.

לא הצלחנו לזהות את חלון הזמן בו הנגיעות בעש מעודדת התפתחות אספרגילוס אולם להערכתנו נגיעות זו קורת סמוך לגדיד ע"י הדור השלישי של העש שזחליו בערבה מופעים בין יוני ליולי, תקופה בה לא מבוצע ניטור זחלים. לא הצלחנו להראות אם קיים קשר בין הדברה יעילה ונגיעות נמוכה. חוסר ההצלחה להראות קשר או אי קשר בין זחלי העש ואספרגילוס נובע כפי הנראה מכך שהן הנגיעות בעש והן הנגיעות באספרגילוס הם בעלי מופע מקומי התלוי כנראה בתנאי הסביבה ואינם מפוזרים באופן אחיד המטע ולכן האזור בו התגלתה נגיעות גבוהה בזחלי עתק לא חופף את האזור ממנו נלקחה הדגימה לאספרגילוס.

סיכום

בעונה הראשונה מצאנו קשר מובהק בין נגיעות של פרי בעש והתפתחות אספרגילוס. לא הצלחנו לאתר את חלון זמן הפגיעה בעתק הגורם להתפתחות המחלה. אתור המועד בו הפרי רגיש לפגיעה והיכולת למנוע אותה ע"י עטיפת האשכול בשק רשת צפופה צריכים להבחן בהמשך העבודה.