



ד"ר דוד (דדי) עזרא

Botryosphaeria בלירימ: התפתחות המחלה בשתילים ובעצים במטע הצעיר

דוד עזרא, מיכל הרשקוביץ, אורנה ליארוני, דני שטיינברג /
המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר העשבים, מנהל המחקר
החקלאי

מעין מלני / חב' 'לכסמבורג'

אלי סימונסקי / חב' 'נבטים' מושב כרמל

שמעון אנטמן / שה"מ, משרד החקלאות



צילום: ד"ר דוד עזרא

2012-2013 הוחל במחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים
במנהל המחקר בביצוע מחקר ראשוני שהתמקד בחקר הגורמים
להתפתחות תסמיני אלה, הן בשתילים הצעירים והן בעצים בוגרים.

מבוא

התסמינים בהם מדובר נצפו במטעים, בכרמים, בחורשות ועצי נוי
בכל רחבי הארץ, מהנוב בדרום ועד עמק החולה ורמת הגולן בצ'
פון. בחלק מהעצים כבר נראו תסמינים דומים בעבר וחלה החמרה
משמעותית בעוצמתם ובשכיחותם, כאשר בעצים אחרים התסמי'
נים היו חדשים. פגיעה חמורה מאד נצפתה בנטיעות חדשות, בעיקר
באפרסק, נקטרינה ואבוקדו. היקפי התמותה וההתייבשות בנטיעות
חדשות נראו בעבר באחוזים בודדים, אך בשנתיים-שלוש האחרונות
דווח מחלקות רבות על שעורי התייבשות ותמותה שהגיעו לכדי 30%
מהשתילים ויותר. חמור מכך, לאחרונה דווח ממשתלות אחדות על
תמותה של אלפים רבים של שתילים במהלך הייצור, כבר משלב
ההרכבה. פגיעה משמעותית נצפתה גם בעצים בוגרים של מיני נשי'
רים שונים ובכלל זה משמש, אפרסק, נקטרינה, שזיף ובמטעים בוג'
רים של אבוקדו.

מחקמות צמחיות סימפטומטיות בודדו ברוב המקרים פטריות המש'
תייכות למין *Botryosphaeria*, כאשר היהו אומת בשיתות מולקולריות

שנים האחרונות זוהו בעצי פרי ממינים שונים
ברחבי הארץ תסמיני התייבשות של ענפים
ובמקרים חמורים אף התמוטטות ותמותה של
עצים. לאחרונה גם דווח ממשתלות אחדות על תמותה ניכרת של
שתילים במהלך הייצור. במאמר זה מפורטות תוצאות הבדיקות
והניסויים המקדימים שבוצעו במסגרת המחקר וקשורות לזיהוי
הפתוגנים המעורבים, מקור המידבק הראשוני והתפתחות מחלת
הבוטריוספריה (*Botryosphaeria*) בנטיעות צעירות. במאמר נוסף
שיפורסם באחד הגיליונות הקרובים נעסוק בנושאים העוסקים
במחלה זאת במטעים בוגרים

תקציר

בעצי פרי נשירים, בהם משמש, אפרסק, נקטרינה ושזיף, זוהו תסמיני
התייבשות של ענפים ובמקרים חמורים אף התמוטטות ותמותה של
עצים. בעיה קשה בקנה מידה ארצי נצפתה בנטיעות חדשות, במיוחד
באפרסק ונקטרינה. לאחרונה גם דווח ממשתלות אחדות על תמו'
תה ניכרת של שתילים במהלך הייצור, כבר משלב ההרכבה. במהלך

בתמונה למעלה: תסמיני המחלה במטע הנשיר

■ **אילוח מלאכותי של שתיים וחומר צמחי:** האילוח בפטריות בו צע באופן הבא: פתגונים מהסין בטריוספריה גודלו בתרבות נקיה במצע מזון PDA. באמצעות סכין מנתחים בוצע חתך שטחי במצע או בענף ראשי של האיברים הצמחיים המאולחים. דיסקית אגר שהכי לה תפסיר של הפטריה הרלוונטית (בקוטר 0.5 ס"מ) הונחה באזור החתך, האזור נעסף בנייר סינון רטוב ולאחר מכן בסרט פארפילם, לשמירה על הלחות. לאחר כשבועיים הוסר הסרט. בטיפול הביקורת בוצע תהליך דומה, אך דיסקית האגר שהונחה באזור הפצע הייתה סטרילית (3).

במהלך הניסויים והתצפיות נעשה שימוש בשיטות שונות להערכת השפעות הטיפולים. בכמה מקרים נעשה שימוש בסולמות הערכה המבוססים על משתני סדר (Ordinal variables). כל אחד מהסו למות כלל ארבע עד שש דרגות שונות. ניתוח המסצאים במקרה זה בוצע באמצעות חישוב השכיחות של יחידות הניסוי (למשל שתיים) שהיו בכל דרגה והשוואה של ערכי השכיחות של הדרגות בטיפולים השונים באמצעות מבחני χ^2 ברמת מובהקות של $P = 0.05$.

תוצאות ודין

■ **הפתגונים הנורמים למחלות הבטריוספריה בנשירים:** במהלך השנתיים האחרונות הובאו למעבדות במסן וולקני מאות דגימות של אברי צמח שנדגמו במטעים מסחריים מעצים בהם נראו תסמינים שונים. האיברים הצמחיים הסימפטומטיים כללו שורשים, גזעים, ענפים בגילאים שונים, פייחת וחומר ריבוי (כנות או חכבים) שנשלח ממשתלות. בסך הכל נבחנו שמונה מיני נשירים שונים. מתוך 70 בידודים, 53 (כ-76%) התפתחו בצלחות מושבות שעל פי צורתן וידול התפסיר וצבען נראו מתאימות לאלו של פטריות הבטריוספריה (ראה טבלה, זיהוי ויוואלי). כמובן שצורת זיהוי זו אינה מספקת, ולכן 37 מושבות נוקו לתרבות של נגי יחיד ונשלחו לזיהוי בשיטות מולקולריות. התברר שהזיהוי היוואלי היה נכון ב-97% מהמקרים לערך, היות ש-36 פטריות זוהו מולקולרית כמשתייכות למין בטריוספריה. הסין הנופץ ביותר היה *Lasiodiplodia theobromae* - LT, שבדוד משישה מתוך שמונת המינים של העצים שנדגמו. המין *Neoschyalidium di-* *midatum*, שנקרא בעבר הדרסוולה (4, 5), בודד מחמישה מתוך שמונת המינים של העצים שנדגמו. הסין *Diplodia seriata* - DS היה הנופץ ביותר בתפוח. חשוב לציין שבמרבית המקרים בודד כמה מיני פטריות מקבוצת הבטריוספריה מסין עץ אחד. בטבלה בהמשך מצוין מספר המקרים בהם צורת המושבות שהתפתחו בצלחות הפטריה היה דומה למושבות הבטריוספריה (זיהוי ויוואלי) ומספר המקרים בהם הפטריות זוהו בשיטות מולקולריות כמשתייכות לקבוצת הבטריוספריה (זיהוי מולקולרי).

העובדה שבדודו זוהו מולקולרית פטריות מקבוצת הבטריוספריה מרקמות סימפטומטיות אינה מצביעה על כך שפטריות אלו גרמו באופן ישיר לתסמינים. כדי להוכיח זאת יש להשלים את מבחן קוך. בשלב ראשון הושלם המבחן במספר פתגונים עבור מיני העצים מהם בודדו. במסגרת זו נכללה הפטריה ND באפרסק ומשמש (תמונה 1). בשלב שני נבחן באופן חלקי סווח הפונדקאים של חלק מהפתיגים שבדודו. תבדידי הפטריה ND שבדודו מאפרסק ומשמש גרמו

בטריוספריה הוא שם השלב המיני של פטריות השונות זו מזו בשלב האל-מיני שלהן. על פי הספרות המקצועית, פטריות מקבוצה זו תוקפות צמחים מעצים וגרמנות לתסמינים הדומים לאלה שתוארו לעיל. הדיווחים בספרות המקצועית הקשורים למחלות הנגרמות מפטריות הבטריוספריה מתייחסים רובם ככולם בתיאור התסמינים והפטריות המעורבות. מעטים הדיווחים על דרכים למנוע את התפתחות המחלות או ניסיונות להדביר את הגורם לאחר שתסמיני המחלה כבר התפתחו. הנחת המוצא העיקרית במחקרים שפורסמו היא שמקור המידבק הוא מקומי, וכי נבגי גורם המחלה מופצים מענפים נזעים לסביבתם הקרובה במהלך אירועי נשם וחודרים לרקמות הצמחיות דרך פצעים הנגרמים במהלך הגיוס. מאסצי ההדברה מוכוונים על כן לניסיונות של איברים צמחיים סימפטומטיים ולהנחה על פצעי הניסיון. באמצעות תכשירי הדברה (1, 2). בגלל חוסרת הבעיה והמידע החלקי והלא מספק לגבי דרכים להתמודד עימה, הוחלט בשולחנות המגדלים שבמועצת הצמחים ובקן המדען הראשי של משרד החקלאות להקים מים ארצי שנקרא 'חוסין' בטריוספריה (חוסין) = חקלאות ירוקה וסביבה נקיה, להתמודדות עם הבעיה. ואלו מסורות המיוס: להיות את גורמי המחלה ולאפיין את המקורות העיקריים של המידבק הראשוני, לפתח גישות לייצור חומר ריבוי נקי ממחלות הנגרמות מפטריות הבטריוספריה, לפתח גישות להתמודדות עם הנשירות בפטריות אלו בנטיעות חדשות וכן לפתח שיטות להתמודדות עם המחלה במטעים בוגרים נזעים. המיזם החל לפעול באופן רשמי בינואר 2014.

הערת המערכת: אם נתקלת במילה לא מוכנת או במושג לא ברור יתכן שתמצא את ההסבר להם במדור 'עברית שפה', בעמ' 18.

שיטות ומהלך העבודה

■ **בידודים מחומר צמחי סימפטומטי וזיהוי הפטריות המעורבות:** למעבדה הובאו חומר צמחי סימפטומטי הכולל גזעים, ענפים מעצים, ענפים עשבוניים ושתיים צעירים. אלה עברו סטריליזציה חיצונית באמצעות סבילה בתמיסת כלור למשך דקה ולאחר מכן נשטפו פעמיים במים. לאחר השטיפה נחתכו הענפים לפיסות קטנות, כ-0.3 ס"מ כל אחת, ועורבבו כדי ליצור מאגר מכל הענפים של אותו הן. פיסות נדגמו באופן אקראי והונחו על מצע PDA 1/4, שלוש צלחות לכל דוגמה, ואלו הוכנסו להדגרה באינקובטורים או בחדרי גידול בטמפרטורה של 25 מ"צ. לאחר חמישה עד שבעה ימים נבחנו הצלחות ואם היה צורך בוצע בידוד נוסף, כדי לנקות את הפטריה ולייצר תרבות נקיה. הפטריות שהתפתחו על המצעים זוהו בשיטות מורפולוגיות קלאסיות, על פי צורה, גודל וקצב התפתחות המושבה, התפתחות או אי-התפתחות גופי פרי בצלחות הפטריה, גודל וצורת הגנים ומאפיינים נוספים. הפטריות שזוהו כמשתייכות לקבוצת הבטריוספריה נוקו מזהומים בקטריאלים ופטריות מזהמות אחרות ובוצעה זריעת ביוד מקצה התפסיר או מתרחיף נבגים. לאחר מכן רובו הפטריות במצע PDB וזלי והופק DNA לאבחון מולקולרי. מוצגים של תבדידי הפטריות הוגברו מקטעי DNA ריבוזומלי של אזור ITS באמצעות פריימרים אוניברסליים בשיטת PCR. תוצרי ההגברה רוצפו והשוו לרצפים שהופקו במאגרי מידע.

מקרים בהם בודדו פטריות אחרות ומקרים אחרים בהם לא בודדו מהרקמות הסימפטומטיות אף גורם פתוגני. הנחת העבודה העומדת בבסיס המיזם היא, שהשתילים הגיעו פגועים כבר מהשתלה. מאחר שכך, נעשה ניסיון לבחון אם ההדבקה אכן התרחשה במשתלה בסוף לך ייצור השתילים. במשתלות בהן ביקרו מצאו שתילים נזעים בכל שלבי הייצור. בתמונה 3 מוצגות נגיעות בשלבים מתקדמים של ייצור שתילים במשתלת נשירים.

התברר שהשתילים בנוסיעות הצעירות בהן זוהתה הבעיה נרכשו ממשתלות שונות ושבמרבית המקרים הפגיעה הייתה בשתילים שהורכבו על כות 677. מאחר שכך, לא ניתן היה להצביע על בעיה אפשרית במשתלה מסוימת. ממצא זה העלה את האפשרות שמקור הבעיה אינו במשתלות, אלא בעצי האם מהם השתילים לקחים את חומר הריבוי. מרבית השתילים הנשירים לקחים את חומר הריבוי שלהם מעצי אבן גדלים בבית יסוד בחוות המטעים בעמק החולה. עצי האבן גדלים בבית רשת 50 מ"ש ושחולים בקרקע. בביקור במקום נצפו התסמונים האופייניים למחלת הבוטריוספריה בעצה של חלק מעצי האבן (תמונה 4א). בנוסף, נמצאו שם עצים שעל הגזעים והענפים שלהם התפתחו פטריות מדף (פילוס, גונדרמה ואחרות, מידע לא מוצג), עובדה המצביעה על מצב תברואתי לקוי. נדגמו ענפים מעצי האבן מכל הזנים המשמשים כמקור רכב לענף הנשירים, ונלקח צי"מ מוח צעיר המדמה את החומר המשמש את השתילים כמקור לרכב. הענפים הועברו למכון וולקני, שם עברו סטריליזציה חיצונית באמצעות סבילה בתמיסת כלור למשך דקה ולאחר מכן נשטפו פעמיים במים. לאחר השטיפה נחתכו הענפים לפיסות קטנות, כ-0.3 ס"מ כל אחת, ועורבבו כדי ליצור מאגר מכל הענפים של אותו הון. פיסות נדגמו באופן אקראי והונחו על מצע 1/4 PDA (שלוש צלחות לכל דוגמה). הפטריות שנדלו על המצעים נקוו וזוהו ויואלית על פי הפנוטיפ של המושבה, וסולקולרית באמצעות הגברת מקטע ה-ITS של הפטריות, ריצופו והשוואת המידע לבנק הגנים. מבין 117 הדוגמאות שהגיעו למעבדה בשבעה מקרים בודדו פטריות מקבוצת הבוטריוספריה וב-14 מקרים בודדו פטריות רקב (פילוס, על פי הפנוטיפ).

בחממה הנמצאת במכון וולקני מסוכם בית הגידול של ענף הנשיר. בחממה זו העצים גדלים בחביות גדולות והם משמשים מקור לייצור עצי האבן של הזנים והכנות של הענף. בביקור בחממה התברר שעל עצים רבים הייתה הפרשה מסיבית של שרף ובחיתוך הענפים נראתה פגיעה בעצה (תמונה 4ב, ג). כדי לבחון אם פטריות מקבוצת הבוטריוספריה מאכלסות גם את העצים הגדלים בבית הגידול הועברו למעבדה 300 דגימות צמחיות. הדגימות נבחנו באותו האופן ובבדק החומר שהגיע מבית היסוד. בשבע דוגמאות זוהו פטריות מהמין בוטי ריוספריה. באף דגימה לא זוהו פטריות רקב. כדי לאפשר התמודדות עם המחלה בטווח הבינוני והארוך התרכזה הפעילות בטיפול בעצי האבן. לשם כך הוחלט על ידי אנשי מועצת הצמחים, בראשותם של רון בר-נוס ויונתן שאולסקי, ומסר נשירים בשם "שמעון אנטמן", להקים בית יסוד חדש בחוות המטעים בעמק החולה ולחדש את בית הגידול במכון וולקני. הפעילויות הנדרשות לביצוע החלטות אלו כבר החלו והכוונה לסיים במהלך 2015.

■ **התפתחות המחלה בנוסיעות צעירות:** פטריות הבוטריוספריה גור

בטבלה: פרטים אודות ממצאי הבידודים שבוצעו מרקמות צמחיות סימפטומטיות בהן נראו תסמוני המחלה האופייניים

מין העץ	מספר בידודים		הפטריות שזוהו בשמות מולקולריות*					
	כולל	זהו ויואלית	זהו מולקולרית	LT	LPT	ND	DM	DS
אפרסק	18	10	8	+		+		+
דובדבן	2	1	1			+		
משמש	11	5	5	+		+	+	
וקסריה	12	11	8	+		+		+
שזיף	2	11	2	+		+		
שקד	5	1	1		+			
חותץ	2	2	2		+	+		
תפוח	18	12	10	+				+

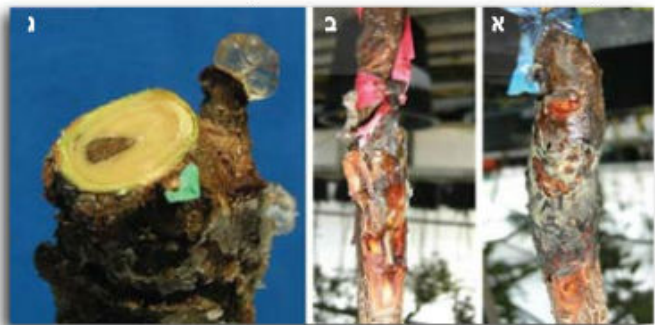
אול הפטריות שזוהו בשמות מולקולריות:

LT - *Lasiodiplodia theobromae*;
LPT - *Lasiodiplodia pseudotheobromae*;
ND - *Neoscytalidium dimidiatum* - *Hedersonula toruloides*;
DM - *Diplodia mutila* - *Diplodia pinea*;
DS - *Diplodia seriata*;
DO - *Diplodia olivarium*;
BV - *Botryosphaeria viticola*.

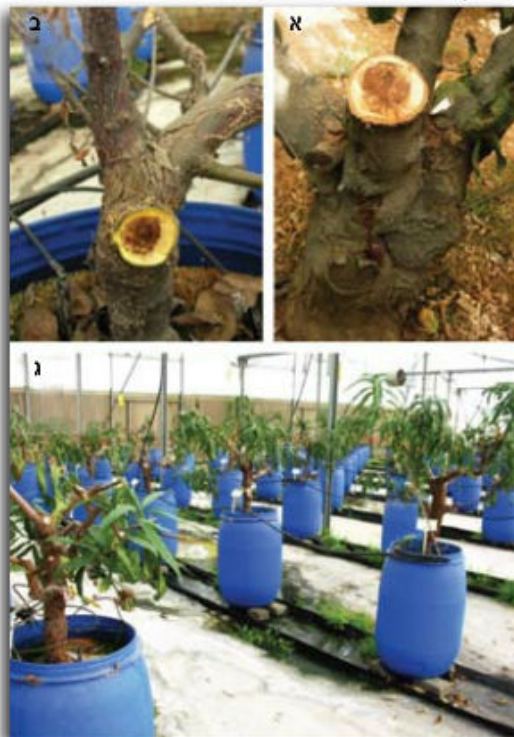
לתסמונים אופייניים גם בדובדבן, שזיף, אבוקדו, שקד, אקליפטוס וחרוב. ממצאים אלה מצביעים על התכונות המעבר של מידבק מסין פונדקאי נוגע אחד למין פונדקאי אחר הגדל בסמוך. אולם, הדבקה מלאכותית של עצים ממנים שונים אינה הוכחה שהפטריות המעורבות מדביקות גם בטבע פונדקאים שונים. כדי להוכיח זאת יש לבחון אם קיימת זהות גנטית בין תבדידים של פטריות מאותו המין שבודדו מעצים ממנים שונים. נושא זה נמצא במחקר בימים אלה.

■ **מקור המידבק הראשוני:** כפי שצוין בפרק המבוא, בשנים האחרות נות נצפו בנוסיעות חדשות של אבוקדו ונשירים התייבשויות ותמותות של שתילים בהיקפים שלא היו ידועים בעבר. עצים נזעים מייצגים יותר לראות בתמונה 2. מרקמות סימפטומטיות שנלקחו מהשתילים הנזעים בודדו פטריות המשתייכות לקבוצת הבוטריוספריה. במרבית המקרים בודדה הפטריה ND משתילי נשירים סימפטומטיים. חשוב לציין שלא בכל המקרים הייתה הצלחה בבידוד הפטריות הללו. היו

תמונה 1: השלמת מבחן קור לבדיקת הפתוגניות של תבדיד הפטריה *Neoscytalidium dimidiatum* שבדודו מאפרסק (א) ומשמש (ב) בשתילי אפרסק. בתמונה ג ניתן לראות את התסמין האופייני שהתפתח בעצה של שתיל שגולח באופן מלאכותי



תמונה 4: צילומים מבית היסוד בחוות המסעים החולה ומבית הגידול רכז וולקני



א - עץ עם תסמיני מחלה בעצה, ב - שתיל עם תסמיני מחלה בעצה, ג - מבט כללי.

הגיעות על הצימוח במסע אפרסק מן 'עודד' בן שנה וחצי בביצרון. על מני עצים שונים במסע נוצרו כמויות שונות של שרף. בכל אחד מהעצים הוערכה כמות השרף שהופרשה מהגזע וכן מצב הצימוח שלו. התברר שב-95% מהעצים בהם לא נראה כלל שרף על הגזע היו במצב של צימוח נורמלי, ו-78% מהעצים בהם הייתה על הגזע הפרשת שרף בכמות גדולה מאד היו במצב של צימוח מוגבל (איור 1). מכאן עולה, שלמרות שהעצים הפגועים לא מתו מהמחלה, התפתח תחלתם לא הייתה תקינה.

כפי שצוין, ישנם מצבים בהם השתלשלים, ללא ידיעתם, מספקים שתי לים הנעשים בפטריות מחוללות המחלה ובשנתיים-שלוש האחרונות ניתן לראות מסעים צעירים עם שתילים נועים. בחלק זה של המחקר נבחנו ברמה ראשונית האפשרות לטפל בשתילים נועים בחלקות מסחריות. בחלקת האפרסק בביצרון, שניטעה בפברואר 2012, החלה התייבשות ותמותה של שתילים שלוש-ארבעה חודשים לאחר השתילה ובתוך חצי שנה מתו למעלה מ-30% מהשתילים (איור 2, ב). במהלך מרץ 2013 בוצעה שתילת סילאים ובשתילים החדשים נערכו שני ניסויים, בהם נב' חנה ההשפעה של התכשיר קוון (המשווק באמצעות חב' לוכסמבורג) על בריאות השתילים. בניסוי הראשון יושם התכשיר בריסוס על פני הגוף ובניסוי השני הוא יושם בהגמזה, דרך מערכת הטפטוף. באמצע ספט'

מות כאמור להתייבשות ולתמותה של שתילים צעירים. אם השתילים שורדים את השנה-שנתיים הראשונות שלאחר הנטיעה התפתחותם בשנים העוקבות נראית לכאורה תקינה. בעצי פרי נשירים ניתן לראות לעתים על הגזע וענפי השלד הפרשה מסיבית של שרף. בבדיקות נמצאו שעצים אלה מאוכלסים בפטריות מקבוצת הבוטרוספריה. כדי לבחון אם גורם המחלה מזיק לעצים המאולחים נבחנו השפעת



תמונה 2: תסמיני נגיעות בבוטרוספריה בחלקה צעירה של אפרסק

א - התייבשות עץ צעיר כתוצאה מהמחלה כשמונה חודשים לאחר הניסוי. ב, ג - צילומי תצפית של שתיל בשלבי התייבשות מתקדמים וחתך רוחב של אזור הכנה בשתיל הפגוע. העצה משמאל לקו האפור המוקוקו פגועה.



תמונה 3: תסמיני נגיעות בבוטרוספריה בשתיל אפרסק המוכן לשיווק

מעל ומתחת לאזור ההרכבה ניתן לראות את השרף האופייני המופרש מהצמח באזורים שנפגעו מפתוגנים (מסומן בחיצים).

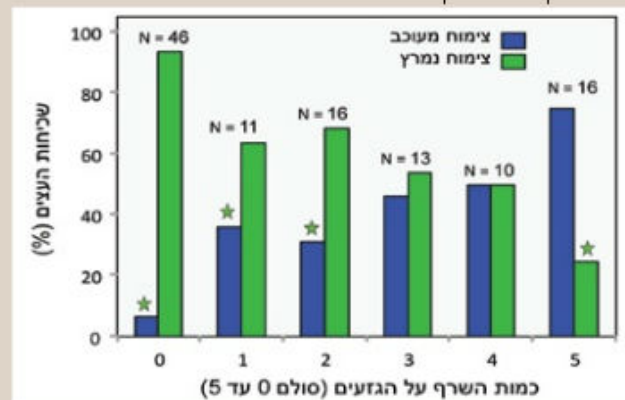
מבר 2013, לאחר שהתכשיר יושם שלוש פעמים בריסוס או בהנמעה, במרחוחים של חודש וחצי עד חודשיים זה מזה, הוערכה כמות השרף שהופרשה מהמעצם הצעירים ונקבע שיעור התמותה שלהם. התברר שהתכשיר קטן העלה במובהק את שכיחות העצים הבריאים (ללא שרף כלל) יחסית לטיפול הביקורת, והפחית במובהק את שכיחות העצים הצעירים שהתייבשו ומתו מהמחלה. ההשפעה הייתה מובהקת בשתי צורת היישום, אך משמעותית יותר בריסוס מאשר בהנמעה (אור 2). לממצאים אלה חשיבות רבה מפני שהם מרמזים על אפשרות להתמודד עם מצבים בהם השתילים מועים לשטח כשהם כבר נועים. חשוב לזכור שמדובר בממצאים ראשוניים בלבד ויש לחזור ולאתר תוצאה חיובית זו בניסויים נוספים בנשירים, כמו גם באבוקדו.

סיכום

במהלך השנים 2012 ו-2013 בוצע מחקר ראשוני שהתמקד בחקר הגורמים להתפתחות תסמיני התייבשות ותמותה של שתילים צעירים ושל עצים במסעים מבוגרים של אבוקדו ונשירים. ומצא, שפטריות הבוטריספריה הן הגורמות לתסמינים. הועלתה ההשערה שמקור המידבק ההתחלי העיקרי הוא עצי אם נועים, מהם נלקח על ידי המשתללים, שלא בודדו, חומר ריבוי מאלו ממנו מיוצרים שתילים נועים. במהלך השנה הראשונה והשנייה שלאחר השתילה בחלקות מטע מסחריות מתים חלק מהשתילים הנועים ומולחים. חלק מהשתילים הנועים שורדים, אך במהלך השנים הבאות התפתחו תם מעוכבת, יבולם נפגע ועם הזמן הם מתנוונים ומתים. הממצאים שנאספו במהלך שתי שנות המחקר הראו שאכן, עצי האם מאלחים בפטריות מקבוצת הבוטריספריה וזו בשתלות יש שתילים נועים. במסגרת המחקר נעשה ניסיון לחפש תחנות להתמודדות עם הבעיה

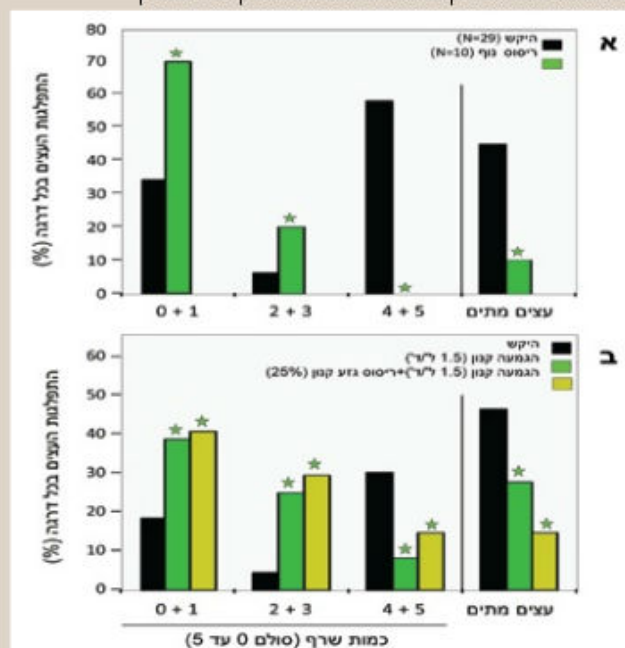
הפרסום
ב'אלון פנוט'
עולה כסף
אך שווה זהב

אור 1: הקשר בין כמות השרף שהתפתחה על שתילי אפרסק בן שנה וחצי לעצמת הצימח שלהם בחלקה במסע ביצון



N = מספר העצים שהוערכו בכל קבוצה.
- כמות השרף הוערכה ברמת העץ הבודד על פי סולם בן שש דרגות: 0 = אין שרף; 1 = כמות שרף קטנה מאוד; 2 = כמות קטנה; 3 = כמות בינונית; 4 = כמות גדולה; 5 = כמות שרף גדולה מאוד.
- בכל דרגה של הפרשת שרף ערכי עמודות שלידן כוכב שונים במובהק זה מזה, כפי שנקבע על פי מבחן χ^2 ברמת מובהקות של $P > 0.05$.

אור 2: השפעת הריסוס (א) או ההנמעה (ב) של התכשיר קטן על הפרשת שרף מאזור המע ועל תמותת שתילי אפרסק בשני ניסויים שבוצעו במטע הן 'עודד' בביצון



N = מספר העצים שהוערכו בכל טיפול.
- כמות השרף הוערכה ברמת העץ הבודד על פי סולם בן שש דרגות: 0 = אין שרף; 1 = כמות קטנה מאוד; 2 = כמות קטנה; 3 = כמות בינונית; 4 = כמות גדולה; 5 = כמות שרף גדולה מאוד.
- בכל אזור, בכל דרגה של הפרשת שרף, ערכי עמודות שלידן כוכב שונים במובהק מאלה של ערכי טיפול הביקורת (של אותה הקבוצה), כפי שנקבע על פי מבחן χ^2 ברמת מובהקות של $P > 0.05$.

ספרות מצוטטת

1. Amponsah N.T., Jones E.J., Ridgway H.J., Jaspers M.V. (2012): Evaluation of fungicides for the management of *Botryosphaeria* dieback diseases of grapevines. *Pest Management Science* 2012; 68: 676-683.
2. Twizeyimana M., McDonald V., Mayorquin J.S., Wang D.H., Na F., Akgül D.S., Eskalen A. (2013): Effect of fungicide application on the management of avocado branch canker (formerly *Dothiorella* canker) in California. *Plant Disease* 97: 897-902.
3. McDonal V., Lynch S., Eskalen A. (2009): First report of *Neofusicoccum australe*, *N. luteum* and *N. parvum* associated with avocado branch canker in California. *Plant Disease* 93: 967-967.
4. Sutton B.C., Dyko B.J. (1989): Revision of *Hendersonula*. *Mycological Research* 93: 466-488.
5. Weaver D.J. (1974): A gummosis disease of peach trees caused by *Botryosphaeria dothidea*. *Phytopathology* 64: 1429-1432

במסעים צעירים מסחריים. נמצא, כי שימוש בתכשיר קטן, שאינו פעיל ישירות כנגד הפטריות אלא משפיע על מערכת ההגנה הטבעית של העצים, מפחית את התמונה של שתילים צעירים ומשפר את המצב התברואתי של עצים בוגרים יותר. במהלך השנתיים האחרונות עסקנו במגוון רחב מאוד של נושאים והתמודדנו עם שאלות שונות חשובות לציון שבמקרים רבים הניסויים שבוצעו היו ראשוניים והתוצאות שנתקבלו אינן מבוססות דיין. אין בכך כדי להפחית, מפני שהמיוס שאמור לעסוק בבעיה, מיום חוס"ן בוטרוספריה, החל באופן רשמי רק ב-1 בינואר 2014. יש אם כן לבחון בהירות את הממצאים שתוארו ולהתייחס אליהם כאינדיקציות, ולא כעובדות.

הבעת תודה

כותבי המאמר מבקשים להודות למועצת הצמחים ובמיוחד לשולחנות האבוקדו והנשירים, למדען הראשי של משרד החקלאות, למנהל שה"מ ולראש מנהל המח"ק החקלאי על מימון המחקר; תודה לאנשי חב' לנכסמבורג על הניסויים שהעמידו והשותפות במחקרים; לשתלנים ובמיוחד לברכה אור, זוהר חנו, אבישי חסלקברג ואלי חייט על שיתוף הפעולה, תרומת השתילים ועל כך שאיפשרו לבצע ניסויים במ" שתלולת שלהם. תודה למגדלים הרבים ברחבי הארץ שאיפשרו לנו לבקר באופן חוד פשי במסעים שלהם; לדגום חומר צמחי ולבצע בהם ניסויים; ולבסוף תודה למדריכי שה"מ שעזרו והביאו למעבדתנו דגימות עצים חשודים.



גלייפורה

ריסוס בתערובת מונעת תגודות

קוטל מגע להדברת כל מיני העשבים

◀

תערובת יעילה במיוחד של גלייפוס + אורורה.

◀

פעילות משופרת של שני המרכיבים.

◀

קליטה מהירה. לא נשטף על ידי הגשם.

◀

תוארית נוחה לשימוש.

◀

מינון 200 סמ"ק לדונם = הדברה מלאה!

אקאלא ביאק יוגר

לונסמבורג תעשיות בע"מ

www.luxembourg.co.il 03-796 4300 טל:

